





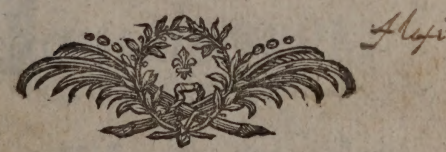


N . le Sueur Invenit R . Brunet fecit

ESSAI SUR L'ÉLECTRICITÉ DES CORPS.

Par M. l'Abbé NOLLET, de l'Académie Royale des Sciences, de la Société Royale de Londres, de l'Inſtitut de Bologne, &c. Maître de Phyſique & d'Hiſtoire Naturelle des Enfants de France, & Profeſſeur Royal de Phyſique Expérimentale au College de Navarre.

CINQUIEME EDITION.



A PARIS,

Du fonds de H. L. GUERIN & L. F. DELATOUR;

Chez DURAND, Neveu, Libraire, rue S. Jacques, à la Sageſſe.

M. DCC. LXXI.

Avec Approbation & Privilege du Roi.





A

MONSEIGNEUR

LE DAUPHIN.

ONSEIGNEUR,

Ce Volume que j'ai l'honneur de Vous présenter, Vous rappellera les phénomenes Electriques dont Vous avez voulu être té-

moin plus d'une fois, & que Vous avez rendus par votre préſence, & par l'attention que Vous y avez donnée, auſſi célebres à Verſailles qu'ils l'ont été depuis dans les autres Cours de l'Europe: en admirant ces merveilles, Vous avez ſouhaité qu'on vous en apprît les cauſes; & Vos déſirs, qui ſont des ordres pour moi, euſſent été ſuivis d'une prompte exécution, ſi mes lumieres avoient égalé mon zele.

Animé par l'honneur, & par l'idée flatteuſe de pouvoir offrir quelques nouvelles connoiſſances à un grand Prince, qui aime & protege

les Sciences, & qui par ses bienfaits me met en état de les cultiver, j'ai pris mon essor un peu plus haut que je n'eusse osé le faire sans des motifs aussi puissants : j'ai médité sur les phénomenes de l'Electricité, & j'ai essayé d'en dévoiler les causes.

Par cet aveu qui m'honore, permettez, MONSEIGNEUR, *que j'apprenne au Public ce qui a soutenu mon courage dans une entreprise aussi délicate. Si je suis assez heureux pour n'avoir pas fait de vains efforts, & que ceux qui auront lu mon Ouvrage s'imaginent pouvoir me féliciter ; que ce soit moins d'a-*

voir fait une découverte; (si j'en ai fait une,) que d'avoir plié, pour ainsi dire, mes talents au gré de mon cœur, & d'avoir pu les faire servir à exprimer l'obéissance parfaite & la respectueuse reconnoissance avec laquelle j'ai l'honneur d'être,

MONSEIGNEUR,

Votre très-humble, très-obéissant & très-fidele serviteur,
J. A. NOLLET.



PRÉFACE.



DEPUIS environ trente ans l'Electricité nous met ſous les yeux des phénomenes ſi ſinguliers, qu'on ne peut les voir ſans admiration, & ſans deſirer d'en connoître les cauſes : mais autant cet objet intéreſſe notre curioſité, autant il paroît ſe dérober à nos recherches. Les Savants invités par des récompenſes, & plus encore par l'honneur qu'il y auroit à faire une telle découverte, ont pris différents partis. Les uns déſeſpérant de leurs efforts, ou craignant de prononcer avec précipitation dans une matiere

également nouvelle & obſcure ; ſe ſont imposé un ſévere ſilence ſur les cauſes de l'Electricité, pour ne s'attacher qu'à la recherche de ſes loix. Les autres cédant aux invitations de pluſieurs Académies, & éclairés par de nouveaux phénomenes, ont enfin hazardé leurs opinions ; & nous avons vu paroître depuis quelques années pluſieurs théories ingénieuſes, qui, ſi elles ne frappent point directement au but, nous font au moins eſpérer qu'on pourra y arriver.

Il me convenoit ſans doute plus qu'à perſonne d'imiter la ſage retenue des premiers, de m'en tenir à la ſimple expoſition des phénomenes rangés ſous un certain ordre. Auſſi me ſuis-je refuſé conſtamment la liberté de mettre au jour des penſées que j'ai conçues depuis long-temps, mais qui ne me paroiſſoient point

encore affez folides pour me fauver du reproche que j'appréhendois qu'on ne me fît d'avoir osé les hazarder. Attentif fur les faits, travaillant à les multiplier, & méditant avec foin fur toutes leurs circonftances, j'attendois depuis plus de dix ans qu'ils me conduififfent eux-mêmes au principe d'où ils partent.

J'ai cru l'entrevoir enfin ce principe, & depuis plufieurs années je m'occupe à le concilier avec l'expérience; de nouveaux phénomenes plus admirables encore que tous ceux qui nous avoient furpris précédemment, bien loin de m'arrêter par de nouvelles difficultés, m'ont éclairé davantage, ont diffipé mes doutes, & m'enhardiffent enfin à propofer le fyftême que je me fuis fait fur cette matiere. C'eft un fyftême, je l'avoue; mais l'imagination en le formant n'a fait que mettre en

œuvre ce que l'expérience lui a fourni: & j'ose dire qu'on lui feroit tort, si on le prenoit dans le sens abusif, pour un assemblage de possibilités, ou de pensées dénuées de preuves.

Ce n'est pas que je prétende avoir tout applani, ni que chacune de mes explications se présente avec un égal degré d'évidence, il reste encore des obscurités & des raisons de douter pour ceux mêmes qui adopteront mes pensées; & pour n'en point imposer aux Lecteurs, qui seroient trop favorablement prévenus pour mes décisions, j'ai eu soin de régler mes expressions suivant la valeur des preuves que j'ai employées, & selon la liaison plus ou moins nécessaire que j'ai cru appercevoir entre ma théorie & les faits sur lesquels je l'ai appuyée.

Mais parce que j'aurai senti

quelques endroits plus foibles que les autres, parce que je n'aurai eu à citer que des sémi-preuves ou des indices pour certains articles, auxquels il feroit à souhaiter qu'on pût trouver des preuves plus complettes ou plus concluantes, devois-je me condamner à un silence absolu, & abandonner d'autres points qui me paroissoient suffisamment prouvés, & capables de former le fond d'un systême d'explications, pour les principaux & les plus curieux phénomenes de l'Electricité ? C'est ce que j'ai peine à me persuader, quoi qu'en disent plusieurs Savants qui prétendent qu'on doit s'interdire toute théorie, jusqu'à ce qu'on ait épuisé les faits, & qu'il ne paroisse plus aucune contrariété entr'eux.

Dans un sujet aussi nouveau & aussi étendu que l'Electricité, il y auroit sans doute de la témé-

rité à croire qu'on eſt en état de rendre raiſon de tout : mais auſſi c'eſt manquer de courage, que de déſeſpérer de tout, auſſi-tôt qu'on rencontre un fait que l'on a peine à ramener au même principe, auquel les autres ſe rapportent viſiblement : & cette façon d'agir eſt préjudiciable au progrès de la Phyſique : car quand on fait des expériences il faut avoir une intention ; & quelle intention peut-on avoir quand on a pour regle de ne s'arrêter à aucun principe, & de n'avoir en vûe aucune cauſe particuliere ?

Lorſque Toricelli eut trouvé dans la peſanteur de l'air la vraie cauſe des phénomenes fauſſement attribués à l'horreur du vuide, & que Paſchal & lui en eurent donné des preuves par la ſuſpenſion des liqueurs proportionnelle à leur denſité & à l'élévation des lieux au-deſſus du ni-

veau de la mer, falloit-il attendre, pour publier cette découverte, que l'on connût tous les effets qui dépendent du poids de l'air, & que toutes les difficultés qu'on pourroit trouver à y rapporter certains phenomenes fussent absolument applanies ? Cette cause si naturelle & si palpable de l'ascension de l'eau dans les pompes aspirantes, de l'adhérence réciproque des surfaces polies, &c. a-t-elle dû être rejettée, lorsqu'on s'est apperçu que les deux marbres demeuroient encore joints l'un à l'autre dans le vuide, & que le tube de Toricelli restoit quelquefois plein d'une colomne de mercure, quoiqu'il eût beaucoup plus de vingt-huit pouces de longueur ? N'a-t-on pas mieux fait d'imaginer une seconde puissance qui agit conjointement avec l'air, & qui suffit seule dans certains cas, que de re-

noncer à l'action de ce fluide si bien établie & si bien prouvée d'ailleurs ?

Si j'étois donc assez heureux pour avoir trouvé la cause générale de l'Electricité, dans *l'effluence & l'affluence simultanées d'une matiere très-subtile, présente partout, & capable de s'enflammer par le choc de ses propres rayons* ; & que j'eusse bien prouvé ces principes qui sont la partie la plus essentielle de mes explications ; on devroit me passer de n'avoir pas éclairci ce qui peut rester d'obscur dans cette matiere, & de n'avoir pas entrepris de ramener au même principe plusieurs faits qui peuvent être encore regardés comme douteux, ou qui dépendent peut-être de plusieurs causes concourantes au même effet.

Au reste mon Ouvrage n'est qu'un *Essai*. La nouveauté du sujet que je traite, les difficultés qu'on

qu'on y rencontre, & les bornes dans lesquelles je me suis renfermé, sont des raisons plus que suffisantes pour justifier ce titre, & pour empêcher qu'on ne le regarde comme l'expression d'une fausse modestie; c'est, pour ainsi dire, une ébauche que je tâcherai de perfectionner, & que j'étendrai davantage, si les suffrages du Public me donnent lieu de croire qu'elle en vaut la peine: j'en ferai partie du sixieme volume de mes Leçons de Physique, (*a*) ainsi j'aurai le temps d'amasser de nouvelles preuves, de méditer

(*a*) L'accueil favorable que le Public a bien voulu faire à cet *Essai*, m'a fait mettre au jour, mes *Recherches sur les causes particulieres des Phénomenes Elect.* Cela n'empêchera pas que je ne reprenne cette matiere dans le 6e. vol. dont je fais ici mention, pour l'ajuster à la méthode de mes Leçons. Non-seulement cela me donnera lieu de la rendre plus complette, en embrassant ce qui aura paru de nouveau en ce genre jusqu'alors: mais j'espere encore qu'en rassemblant sous un petit nombre de chefs, cette multitude pres-

ſur les difficultés qui reſtent à é-claircir ou qui naîtront, & de profiter des lumieres qu'on voudra bien me communiquer, pour redreſſer mes idées, ſi l'on me fait appercevoir qu'elles ſont défectueuſes. Car je ne me prévaudrai pas de l'habitude où je ſuis de faire des expériences, ni du temps que j'ai mis à concerter mes explications, pour m'opiniâtrer dans mon ſentiment : on pourra le combattre autant qu'on le voudra ; je me ferai toujours un devoir & un honneur de répondre à la critique qu'on en fera, pourvu qu'elle ſoit ſans aigreur, & ſur le ton qui convient à la vérité & aux ſciences, ou bien je conviendrai de bonne foi que je me ſuis trompé.

que infinie de faits qui accable, & faiſant voir la liaiſon qu'ils ont entr'eux, & la ſimilitude qui regne entre la plûpart, je ferai diſparoître une partie de ce merveilleux, qui jette dans les eſprits une ſorte de découragement, & qui les tient trop long-temps éloignés de la recherche & de la connoiſſance des cauſes.

Des trois parties qui composent cet Ouvrage, la premiere m'a été demandée avec empressement par des Professeurs de Province, & par d'autres personnes à qui une louable curiosité de connoître par elles-mêmes les phénomenes électriques, ou le dessein de tenter de nouvelles recherches, a fait souhaiter qu'on les mît au fait des procédés, & qu'on leur indiquât les préparations nécessaires pour opérer commodément & avec succès. J'ai répondu pendant un certain temps par des mémoires manuscrits aux questions qu'on me faisoit, & aux éclaircissements qu'on me prioit de donner; mais les lettres se sont multipliées à mesure que l'Electricité est devenue plus célebre; & ce commerce prenoit trop sur mes autres occupations; j'ai été obligé d'avoir recours à la presse.

J'ai ſupprimé dans cette inſtruction tout ce qui m'a paru minutie, pour me renfermer dans le néceſſaire ; je ſuis preſque ſûr qu'on s'en contentera, parce qu'avant l'impreſſion je l'ai envoyée à un grand nombre de perſonnes, qui n'ont pas eu beſoin d'autres ſecours pour ſe mettre en état de répéter toutes les expériences connues, & pour en faire un grand nombre de nouvelles.

La ſeconde partie contient des queſtions que je me ſuis faites à moi-même à meſure que j'ai avancé dans la connoiſſance des phénomenes électriques. Bien réſolu de ne rien décider que ſur la foi de l'expérience, j'ai raſſemblé ſur chaque queſtion les faits qui m'ont paru les plus propres à la décider : ſi j'ai prononcé en conſéquence des réſultats, j'ai laiſſé ſous les yeux du Lecteur les piéces ſur leſquelles j'ai fondé

mes jugements ; il en pourra faire la révision, & juger à son tour du parti que j'ai pris sur chaque question.

On ne doit donc pas s'attendre de trouver ici une narration complette de tous les faits qui concernent l'Electricité, mais seulement un choix des phénomenes les plus considérables, les plus certains, & qui ont paru les plus propres à jetter du jour sur les questions proposées ; les autres ont été renvoyés à la troisieme Partie, ou jugés inutiles relativement au dessein de cet Ouvrage. Mais on peut être bien assuré que de tous ceux que j'ai cités, il n'en est aucun que je n'aie vu & répété moi-même plusieurs fois, & que je n'aie manié de toutes les façons que j'ai pû imaginer, avant que de le mettre au rang des faits que je regarde comme constants.

Quant à la troisieme Partie, c'est un extrait de deux Mémoires que j'ai lus à l'Académie, l'un à notre assemblée publique du mois d'Avril 1745, & l'autre à celle d'après Pâques 1749. (*a*) Comme il n'est gueres possible que par une simple lecture qu'on entend, on se mette bien au fait d'un systême d'explications fondé sur des faits plus propres à se faire admirer, qu'à laisser appercevoir la liaison qu'ils peuvent avoir l'un avec l'autre, la plupart de ceux qui m'ont fait l'honneur de m'écouter, m'ont condamné ou m'ont applaudi sans m'entendre. J'ai vu paroître avec éloge des extraits de mes dissertations, où je n'ai pas reconnu mes véritables pensées; & j'ai entendu critiquer aussi des opinions qu'on

(*a*) Ces deux Mémoires sont présentement imprimés dans le vol. de l'Académie des Sc. 1745. & 1746.

m'attribuoit & qui n'étoient point les miennes. C'eſt donc pour être jugé avec connoiſſance, que je me ſuis déterminé à publier moi-même ce que je penſe ſur les cauſes de l'Electricité : ceux qui trouveront mes explications plauſibles, pourront les étendre à un plus grand nombre de faits ; je me ſuis borné aux plus importants, &, ſi je ne me trompe, aux plus difficiles.



AVIS AU RELIEUR.

Les Planches doivent être placées de maniere qu'en s'ouvrant elles puiſſent ſortir entierement du livre, & ſe voir à droite dans l'ordre qui ſuit.

Page 24	. . . . *planche*	1
40	. . . .	2
136	. . . .	3
216	. . . .	4

ESSAI



ESSAI SUR L'ÉLECTRICITÉ DES CORPS.



E mot François *Electricité* vient du Latin *Electrum*, ou plutôt du Grec ἤλεκτρον, qui ſignifie de l'ambre. On nomme ainſi l'action d'un Corps que l'on a mis en état d'attirer à lui ou de repouſſer, comme on le voit faire à l'ambre, des petites pailles, des plumes, ou d'autres corps légers qu'on lui préſente à une certaine diſtance. Définition.

L'Electricité ſe manifeſte princi palement de deux manieres : 1°. Par Signes d'Electricité.

des mouvements alternatifs ou ſimultanés, auxquels on a donné les noms d'*attractions* & de *répulſions* ; 2°. Par une eſpece d'inflammation qui prend différentes formes, & qui a différents effets ſuivant les circonſtances. Ces deux ſignes ne vont pas toujours enſemble : le premier s'apperçoit plus communément que l'autre, le dernier annonce preſque toujours une forte Electricité.

Deux ſortes de manieres d'électriſer.

Il y a deux manieres connues d'électriſer les Corps : 1°. En les frottant avec la main, avec une étoffe, ou avec un papier gris, &c. 2°. En approchant fort près d'eux, ou en leur faiſant toucher légérement un Corps, qui ſoit récemment électriſé.

Mais comme l'une & l'autre maniere d'électriſer exigent quelque appareil, & certaines pratiques, ſans leſquelles on ne peut réuſſir ; il eſt à propos de dire ici, quels ſont les inſtruments dont on doit ſe munir, & comment on doit s'en ſervir pour répéter avec ſuccès les Expériences dont nous ferons mention ci-après



PREMIERE PARTIE.

INSTRUCTION

Touchant les instruments propres aux Expériences de l'Electricité, & la maniere de s'en servir.

LA plupart des choses dont on a besoin pour répéter les Expériences de ce genre qui sont connues, ou dont je ferai mention dans cet Ouvrage, sont si communes & si faciles à trouver en tout temps & en tout lieu, qu'il seroit superflu d'en faire ici l'énumération : le seul récit des opérations dans lesquelles elles entrent, suffira le plus souvent pour apprendre tout ce qu'il en faut savoir; & quand il y aura un mot à dire sur le choix, ou sur l'emploi qu'on en doit faire, une note qui accompagnera le texte, satisfera à tout. Je me bornerai donc ici aux

articles les plus importants, & ſur leſquels il eſt néceſſaire d'être inſtruit pour opérer ou avec plus de ſûreté, ou avec plus de facilité.

Depuis qu'on a reconnu que l'Electricité du verre eſt plus forte que celle de tout autre Corps, on n'a plus employé qu'un tube ou un globe de cette matiere pour électriſer. Ce fut Hauxbée, Phyſicien Anglois, qui mit l'un & l'autre en uſage il y a environ quarante ans.

Du tube & de ſes qualités.

Le tube doit avoir à peu-près trois pieds de longueur, un pouce ou 15 lignes de diametre & une bonne ligne d'épaiſſeur : ces dimenſions ſont les meilleures ; mais quoiqu'elles ſoient différentes, elles n'empêchent pas que le tube ne devienne électrique ; elles n'influent que ſur le plus ou le moins : un cylindre de verre ſolide, ou une bande de glace fort épaiſſe s'électriſe aſſez fortement. Il eſt commode que le tube ſoit bien cylindrique & bien droit, parce qu'il ſe frotte avec plus de facilité.

Il eſt aſſez indifférent qu'il ſoit ouvert ou fermé par ſes extrémités ; mais il faut que l'air du dedans ſoit

à peu-près dans le même état que celui du dehors; c'eſt pourquoi je trouve à propos qu'il ſoit ouvert au moins par un bout : mais je conſeille de tenir cette ouverture ordinairement bouchée avec du liege ou autrement, afin que le tube ne ſe faliſſe point par dedans; car la malpropreté, & ſur-tout l'humidité, nuit beaucoup à ſes effets : on s'abſtiendra donc ſur toute choſe de ſouffler dedans avec la bouche.

S'il eſt néceſſaire de le nettoyer ou ſécher par-dedans, on y fera couler un peu de ſablon bien ſec, & après l'y avoir ſecoué quelque temps, on le fera ſortir, & l'on fera gliſſer d'un bout à l'autre du tube, & à pluſieurs fois, du coton cardé, que l'on pouſſera avec une baguette.

Les tubes de ce verre blanc & tendre qu'on nomme *cryſtal*, ſont communément meilleurs que d'autres, pour les expériences électriques; le verre d'Angleterre & celui de Bohême ſont excellents.

Cependant le verre le plus groſſier, celui dont on fait des bouteil-

les pour mettre le vin, devient auſſi fort électrique : nos verres blancs communs ne réuſſiſſent pas ſi bien. J'ai fait teindre de ce dernier verre en bleu avec le ſaffre, & j'en ai fait faire des tuyaux qui ſont fort électriques; mais je n'oſerois dire ſi j'en ſuis redevable à la couleur ou à la qualité du verre; car j'en ai fait faire une autrefois de ſemblables à la même Verrerie, dont je n'ai pas été auſſi content que des premiers.

Maniere d'électriſer le tube.

Quand on veut électriſer le tube de verre, un bâton de ſoufre, ou de cire d'Eſpagne, &c. il faut le tenir d'une main par un bout, & l'empoigner avec l'autre main pour le frotter à pluſieurs repriſes ſelon ſa longueur, juſqu'à ce qu'il donne des marques d'Electricité.

Il faut frotter ainſi le tube avec la main nue, ſi elle eſt bien ſeche; mais ſi elle eſt humide par la tranſpiration, il faut mettre entre le verre & elle une feuille de papier gris que l'on aura fait ſécher au feu.

Ce n'eſt point en ſerrant bien fort le verre qu'on réuſſit le mieux; il ſuffit de frotter légérement, mais un

peu vîte, & ferrant un peu plus lorſque la main deſcend, que quand on la releve.

Quand le Corps que l'on aura à eſſayer, ne ſera pas d'une figure à pouvoir être frotté comme un tube ou un bâton de cire d'Eſpagne, on le tiendra d'une main, & on le frottera avec la paume de l'autre main nue, ou revêtue de papier gris, ou d'une étoffe de laine. C'eſt ainſi qu'on en doit uſer à l'égard d'un morceau d'ambre, de gomme copal, ou avec un diamant ou autre pierre de petit volume.

Il y a bien des eſpeces de matieres que le frottement a peine à électriſer; un moyen ſûr de déterminer cette vertu à ſe manifeſter, c'eſt de les chauffer plus ou moins fortement, ſelon qu'elles ſont de nature à le ſouffrir ſans s'amolir ou s'altérer.

Par un temps ſec & froid, & lorſqu'il regne un vent de Nord, le verre s'électriſe ordinairement beaucoup mieux, que lorſqu'il fait chaud & humide.

Subſtitution du globe au tube de verre

Quoiqu'on fît uſage depuis longtemps des globes de verre ou de

ſoufre pour certaines expériences d'Electricité, & que la maniere de les faire tourner pour les frotter plus commodément, ait été publiée & pratiquée en certains cas il y a très-long-temps, on n'employoit cependant preſque jamais que le tube, pour communiquer l'Electricité aux autres Corps, ou pour éprouver les autres effets de cette vertu : mais on ſe fatigue beaucoup à frotter un tube; & quelque ardeur que l'on ait pour les expériences & pour les découvertes, il eſt difficile de ſoutenir long-temps cet exercice. Il y a environ quatorze ans (en 1740,) que M. Boze, Profeſſeur de Phyſique à Wittemberg, eſſaya de ſubſtituer au tube un globe de verre que l'on fait tourner ſur ſon axe, & que l'on frotte bien plus commodément, en y tenant ſeulement les mains appliquées : en généraliſant ainſi cette façon d'électriſer le verre, qu'on avoit bornée juſqu'alors à quelques uſages particuliers, cette habile Phyſicien trouva & pour lui & pour ceux qui l'ont imité depuis, un moyen sûr non-ſeulement d'opérer avec facilité, mais en-

core de pousser les effets beaucoup au-delà de ce qu'on avoit pû faire avec le tube.

Ce que j'ai dit ci-dessus touchant la qualité du verre dont on fait les tubes, doit s'entendre aussi de celui qui servira à former des globes: le cryſtal vaut mieux que le verre blanc commun; mais le verre à bouteille qui est doux & bien affiné, réussit parfaitement.

Qualités & dimensions du globe de verre.

Il arrive souvent que les globes de verre dont on commence à faire usage, sont très-difficiles à électriser; mais c'est un fait constant, qu'ils se façonnent à force d'être frottés; j'en ai vu plusieurs qui ne donnoient d'abord presque aucun signe d'Electricité, & qui sont devenus excellents par la suite: cette singularité se remarque principalement à l'égard de notre verre blanc des petites Verreries; c'est à-dire, de celui qui est le plus commun.

Quant aux dimensions des globes; ils sont d'une bonne grandeur quand ils ont environ un pied de diametre: il vaudroit mieux qu'ils eussent quelques pouces au-dessus, que quelques pouces au-dessous de cette me-

ſure; mais je ne crois pas qu'il fût fort avantageux de les avoir beaucoup plus gros.

Une choſe qui eſt bien plus eſſentielle, c'eſt une certaine épaiſſeur, comme d'une ligne & demie au moins, & autant uniforme qu'il eſt poſſible: outre que cette condition met le vaiſſeau en état de réſiſter davantage à la preſſion de celui qui le frotte, il n'eſt pas douteux (& je m'en ſuis aſſuré par des obſervations bien conſtantes) que l'Electricité d'un verre épais eſt ſenſiblement plus forte & plus durable que celle d'un verre plus mince.

La figure ſphérique n'eſt point abſolument néceſſaire; elle n'eſt pas même préférable à une autre forme, ſinon, peut-être, parce qu'on la fait aiſément prendre au verre en le ſoufflant; il eſt également bon que ce ſoit un ſphéroïde allongé ou applati, pourvu que la partie la plus élevée que l'on frotte, ſoit aſſez régulièrement arrondie pour faciliter le frottement; il eſt même d'uſage dans preſque toute l'Allemagne, & dans l'Italie, où l'on fait préſentement ces

ſortes d'expériences avec ſuccès, d'employer des vaiſſeaux cylindriques.

Manière dont le globe doit être garni pour tourner.

Le globe que l'on veut électriſer, doit tourner entre deux pointes de fer ou d'acier, comme les ouvrages qui ſe font au tour; pour cet effet il faut qu'à l'un de ſes deux poles il ait une poulie de bois, dont la gorge puiſſe recevoir la corde d'une roue à peu-près ſemblable à celle des Cordiers, ou à celle des Couteliers; & qu'à l'autre pole il ſoit garni d'un morceau de bois propre à recevoir la pointe du tour.

Il ſeroit plus sûr & plus avantageux que le globe eût ſes deux poles ouverts en forme de goulots, ou qu'au moins en ayant indiſpenſablement un de la ſorte, par la façon dont on a coutume de le former, il eût à l'autre une petite maſſe de verre pour recevoir un morceau de bois creuſé qu'on y attacheroit; mais quoique ce ne ſoit qu'une bagatelle, l'expérience de quinze années m'a fait connoître qu'on a de la peine à tirer de telles pieces bien faites des Verreries, où l'on ne peut ſe faire entendre que par des mo-

deles qu'on envoie, & où les Ouvriers routinés à une ſorte d'ouvrage, ne peuvent ou ne veulent pas s'appliquer à ces eſſais, qui ne leur préſentent qu'un intérêt léger & paſſager.

Ainſi pour éviter ces difficultés, & pour s'accommoder des choſes qui ſont de pratique ordinaire, on peut prendre tout ſimplement un ballon, de ceux qui ſervent de récipient dans les laboratoires de Chymie, en choiſſant le plus épais : & on le garnira de la maniere qui ſuit, après en avoir coupé le col, de telle ſorte qu'il n'ait plus que trois ou quatre pouces de longueur.

Ayez une poulie *A*, *Fig.* 1. de 4 à 5 pouces de diametre, qui tienne à un morceau de bois creuſé pour recevoir le col du ballon *B*, auquel vous le fixerez avec un maſtic fait de poix noire, mêlée avec un peu de cire, & de la cendre tamiſée.

Il eſt bon qu'au centre de la poulie il y ait un trou qui communique avec l'intérieur du ballon, & qui ſe ferme avec un bouchon à vis *C*, de bois dur ou de buis, dans le centre

duquel entrera la pointe du tour; & afin qu'il y ait toujours communication libre entre l'air du vaiſſeau & celui du dehors, il faut pratiquer deux ou trois trous obliques dans ce bouchon.

La poulie étant ainſi fixée au ballon, il faut avoir une eſpece de calotte de bois *D*, qui ait environ quatre pouces de diametre, & dont la partie concave ſoit propre à s'appliquer aſſez juſtement au pole du globe oppoſé à la poulie; il eſt à propos auſſi que cette piece ait un centre de bois dur, pour recevoir l'autre pointe du tour. Alors vous chaufferez la partie concave de cette piece de bois, & la partie du globe où elle doit s'appliquer; vous enduirez l'une & l'autre de maſtic fondu (*a*), & auſſi-tôt après les avoir joints, vous placerez le tout entre les deux pointes d'un tour, & le faiſant tourner avec la main, à l'aide d'un ſup-

(*a*) Il ne faut pas qu'entre cette piece & le verre il reſte une grande épaiſſeur de maſtic; car comme ces deux matieres (le maſtic & le verre) en ſe refroidiſſant ne diminuent pas également de volume, il ſe fait une eſpece de tiraillement qui fait ſouvent caſſer le globe.

port que vous préſenterez vers l'équateur du globe, vous ferez obéir le maſtic encore chaud, juſqu'à ce que tout ſoit bien centré, & vous l'entretiendrez en cet état juſqu'à ce qu'il y ſoit bien fixé par le parfait refroidiſſement du maſtic.

Machines pour faire tourner le globe.

Ce globe ainſi préparé, doit tourner rapidement ſur ſon axe entre deux pointes; il importe peu comment cela ſe faſſe, pourvu que le mouvement de rotation ſoit aſſez fort pour vaincre le frottement des mains qui appuient ſur la ſurface extérieure du verre, & que les pointes tiennent à des piliers ou poupées aſſez ſolides, pour ne pas laiſſer échapper le vaiſſeau tandis qu'on le fait tourner avec violence; ainſi quiconque aura un tour & une roue de trois à quatre pieds de diametre, comme on en a aſſez communément dans les laboratoires, n'a pas beſoin de chercher autre choſe.

Au défaut de cet équipage on pourra ſe ſervir d'une roue de Coutelier, de celle d'un Cordier, ou même d'une vieille roue de carroſſe, à laquelle on formera une gorge de bois rap-

porté; & l'on établira deux poupées à pointes ſur un tréteau que l'on aura fixé à une muraille.

Mais une choſe qu'il ne faut point oublier, c'eſt que l'une des deux pointes ſoit une vis qui fera ſon écrou dans le bois même de la poupée, afin qu'on puiſſe ſerrer le globe ſans frapper.

On ne doit ſerrer les pointes qu'autant qu'il le faut pour empêcher qu'elles n'aient du jeu dans les trous où elles entrent; autrement le verre ſeroit contraint, & lorſqu'on viendroit à le dilater en le frottant, on courroit riſque de le faire éclater avec beaucoup de danger pour ceux qui ſeroient auprès. C'eſt encore une bonne précaution à prendre, que de faire les trous un peu profonds dans le bois qui garnit les deux poles du globe, de crainte que les poupées en reculant un peu, ne le laiſſent échapper.

Si l'on fait les frais d'une machine de rotation exprès pour ces ſortes d'expériences, on peut lui donner telle forme & telle décoration qu'on jugera convenable; mais je trouve à

propos qu'elle ait les qualités suivantes.

Qualités que doit avoir une machine de rotation faite exprès.

1°. Qu'elle soit assez grande & assez forte pour servir à toutes sortes d'expériences de ce genre ; ainsi il seroit bon que la roue eût au moins quatre pieds de diametre, qu'elle fût portée sur un bâti bien solide, assez pesant, & qu'il y eût deux manivelles, afin qu'en employant deux hommes pour tourner en certains cas, on pût forcer les frottements du globe pour augmenter les effets : j'éprouve tous les jours qu'un seul homme ne suffit pas.

2°. Que l'axe de la roue soit à telle hauteur, que l'homme qui est appliqué à la manivelle se trouve en force & dans une situation non gênée ; cette hauteur doit être d'environ deux pieds & demi au-dessus du plancher, sur lequel la machine & l'homme sont placés.

3°. Que la corde de la roue communique immédiatement & sans renvois avec la poulie du globe : Premiérement, parce que les renvois, tels qu'ils puissent être, augmentent la résistance ; il y en a déja assez de

la part d'un globe de douze ou quatorze pouces de diametre, dont on fait frotter l'équateur. Secondement, des poulies de renvoi font toujours beaucoup de bruit, & il y a des occasions où l'on a besoin de silence en faisant ces sortes d'épreuves.

4°. Que le globe soit le plus isolé qu'il sera possible : car on doit craindre que les corps trop voisins n'absorbent une partie de son Electricité : ainsi les poupées pour un globe d'un pied doivent avoir au moins dix pouces au-dessous des pointes.

5°. Que le globe soit à une hauteur convenable, & se présente de maniere que celui qui le doit frotter, soit dans toute sa force; il faut donc pour bien faire qu'il se trouve élevé de trois pieds ou un peu plus, au-dessus du plancher, & qu'il tourne vis-à-vis de celui qui le frotte, en lui présentant son équateur.

6 . Si les poupées tiennent au bâti de la roue, on doit faire en sorte qu'elles puissent s'approcher ou s'écarter toutes deux ensemble, afin qu'on puisse commodément tendre la corde, lorsqu'elle devient trop lâche

7°. Comme les globes ſont caſuels, & que ceux qui les remplacent ne ſont pas toujours de la même meſure, il faut que l'une des deux poupées ſoit mobile, qu'elle puiſſe s'avancer vers l'autre, ou s'en écarter de cinq ou ſix pouces de plus.

8°. Il y a des expériences que l'on fait avec deux globes qui tournent à la fois; afin que la machine ſoit complette, il faut donc qu'il y ait de quoi placer un ſecond globe, & que le mouvement d'une ſeule roue s'imprime en même temps à tous les deux. Il faut auſſi que ces globes dont les axes ſont paralleles entr'eux, puiſſent s'approcher ou ſe reculer l'un de l'autre, quand leur groſſeur variera, afin que les deux équateurs gardent toujours entr'eux à peu-près la même diſtance.

9°. Si la machine peut être portative, ſans préjudice à d'autres qualités plus eſſentielles, c'eſt un mérite de plus, qu'on ne doit pas négliger de lui procurer.

10°. Enfin ſi quelqu'un, dans la vûe de quelque commodité, penſoit à prolonger les poupées, ou

quelqu'autre partie de la machine, pour ſervir de ſupport aux pieces qu'on veut ſuſpendre près de la ſurface du globe pour les électriſer, je l'avertis qu'il s'expoſe à tout rompre & à ſe bleſſer ; car l'ébranlement que cauſe le mouvement de la roue à la machine la plus ſolide, fera infailliblement vaciller la piece ſuſpendue, & ſi c'eſt quelque choſe de fort peſant & de dur, comme une barre de métal, la moindre ſecouſſe le fera toucher au verre, avec hazard de le caſſer. Ainſi le mieux eſt d'avoir un ſupport ſéparé de la machine, & qui ne participe point à ſes ébranlements.

En faveur des perſonnes qui ne voudront pas ſe donner la peine d'imaginer une machine de rotation qui ait toutes les qualités dont je viens de parler, j'en vais décrire une qui les renferme toutes, & dont je fais uſage depuis huit ans.

AB, *ab*, *Fig.* 2. ſont deux pieces de bois de chêne, qui ont chacune ſept pieds de longueur, & quarrées ſous trois pouces de face. Elles portent chacune trois montants *C*, *D*, *E*, *c*, *d*, *e*, qui ſont aſſemblés haut & Deſcription d'une machine de rotation.

bas à neuf pouces de diſtance l'un de l'autre par des traverſes, dont deux *F*, *G*, excédent de quatre à cinq pouces de chaque côté, pour donner de l'empatement à la machine.

Les quatre montants longs, ſavoir *C*, *D*, *c*, *d*, portent par en haut deux pieces *H*, *I*, *h*, *i*, qui ont quatre pieds huit pouces de longueur, & qui forment avec les traverſes des montants, une eſpece de chaſſis qui a en-dedans quatre pieds deux pouces de longueur, & neuf pouces de largeur.

Les deux montants courts *E*, *e*, aſſemblés en-haut par une traverſe qui excede d'environ treize pouces par un côté ſeulement *M N*, *fig.* 3, portent auſſi deux pieces *K*, *L*, & ſemblables, *Fig.* 1. qui s'aſſemblent dans les deux montants du milieu *D*, *d*.

Sur ces deux dernieres pieces on établit une table chantournée qui eſt repréſentée par la *fig.* 4. & pour lui donner plus de ſolidité, on ſoutient la traverſe excédente *M N* de la *fig.* 3. par une conſole *O*.

Au bas de ce bâti, on peut pratiquer entre les quatre grands mon-

tants, deux fonds, à ſept ou huit pouces de diſtance l'un de l'autre, & remplir cet eſpace par un tiroir qui ſervira à placer les tubes, les barres de fer, & autres inſtruments qui dépendent de cette Machine.

On élevera auſſi dans le milieu de part & d'autre, un montant *YZ* qui empêchera les pieces *HI*, *hi*, de plier ſous le poids de la roue, & l'on pourra, ſi l'on veut, remplir les angles des quarrés avec des pieces de bois découpées, qui ſerviront d'ornement.

Les deux pieces *HI*, *hi*, portent au milieu deux eſpeces de ſocles entaillés pour recevoir l'axe de la roue; & cet axe eſt retenu de chaque côté par deux coquilles de cuivre *k*, *l*, *fig.* 5. la premiere eſt noyée dans le bois, & l'autre s'applique par-deſſus & s'arrête par le moyen de deux longues vis de fer, qui traverſent le ſocle & la piece *HI*, & qui ſe ſerrent fortement avec des écrous.

La coquille ſupérieure doit être percée d'un trou au milieu pour recevoir de l'huile, quand il en eſt beſoin.

La partie de l'axe qui tourne dans

chaque paire de coquille, doit être bien arrondie & bien adoucie; & l'extrémité de cette partie du côté de l'essieu, doit avoir une épaulement, afin que la roue se contienne toujours dans sa place.

Les bouts de l'axe qui reçoivent les manivelles, sont des quarrés vifs dont chaque côté a neuf à dix lignes; & le levier de chaque manivelle a environ dix pouces de longueur.

Les globes sont montés entre deux poupées à pointes, *fig*. 6. dont une (celle qui porte la pointe fixe) est arrêtée à demeure sur la tablette; l'autre qui porte la pointe à vis, glisse dans une rainure à jour, & s'arrête par le moyen d'une grosse vis qui lui sert de queue.

La tablette ainsi chargée de son globe, se place sur la table chantournée, *fig*. 4. sur laquelle elle se meut en avant & en arriere pour tendre la corde autant qu'il en est besoin; elle est guidée par deux tringles de bois *P p*, *Q q*, qui entrent dans les deux entailles *R*, *r*; & elle s'arrête par une grosse vis *S* qui traverse la tablette & la table: c'est pour cela

qu'on a fait la rainure à jour *T*, & l'ouverture quarrée *V*, qui laiſſe la liberté de tourner l'écrou *X* de la poupée à vis.

Quand il ſera queſtion de faire tourner deux globes à la fois, il faudra en avoir un ſecond, monté de la même maniere que celui de la *fig.* 6. que l'on placera ſur la même table, *fig.* 4. en faiſant paſſer la vis *s* par la rainure *t*. Et alors on placera la corde comme il eſt repréſenté par la *fig.* 7.

Il faut que la corde ſoit de boyau, s'il eſt poſſible, & qu'elle n'excede pas la groſſeur d'une médiocre plume à écrire.

Il faut encore avoir attention que les gorges de la grande roue & des poulies ſoient creuſées en angle, mais en angle un peu émouſſé, ou arrondi dans le fond, de maniere pourtant que la corde ſoit toujours un peu pincée.

Je ne m'étends pas davantage ſur les meſures de chaque piece; on les reconnoîtra aiſément par l'échelle; & d'ailleurs la plûpart peuvent ſouffrir de légers changements.

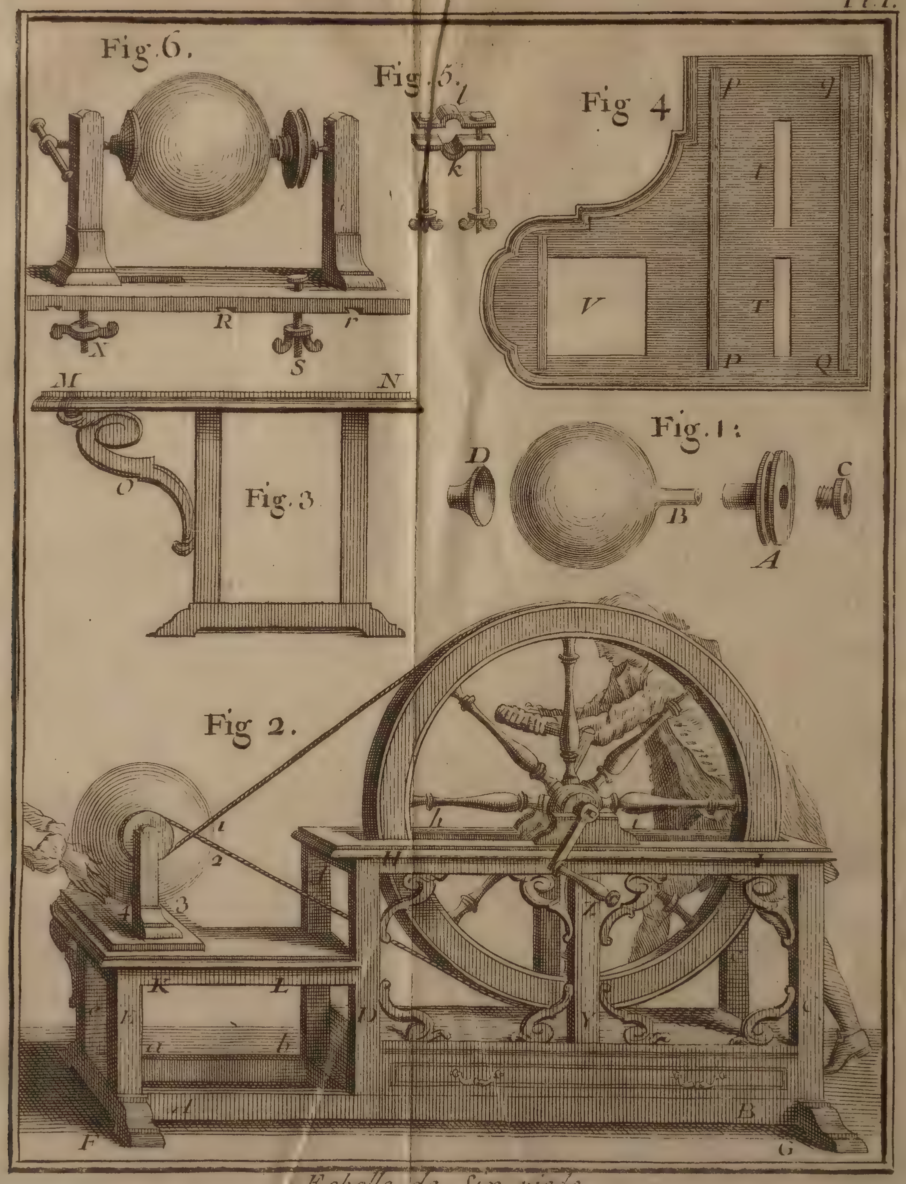
Si l'on veut peindre la machine avec une huile ou un vernis coloré, on empêchera par-là que les bois ne se déjettent si-tôt, & on lui donnera un air d'élégance qui plaît toujours. Cette décoration ne m'a paru jusqu'ici faire aucun tort aux expériences ; mais y fait-elle du bien ; comme on l'a prétendu ? c'est ce que j'ignore.

Globe de soufre.

Les premieres expériences d'Electricité qui commencerent à avoir quelque célébrité, furent faites avec un globe de soufre. Otto de Guérike, premier Auteur de la machine du vuide, s'en étoit fait un qui étoit gros comme la tête d'un enfant (ce sont ses termes *) & qui étoit tout massif; pour cet effet il avoit coulé du soufre fondu dans un ballon de verre, qu'il avoit cassé ensuite pour avoir la boule qui s'y étoit moulée ; puis l'ayant percé, il l'avoit traversé d'un axe pour le faire tourner commodément sur deux fourches. Comme il y a encore des expériences à faire & à répéter avec de pa-

* *Nova Experim. Magdeburg. de vacuo spatio*, p. 147.

reilles


Fig. 6.
Fig. 5.
Fig 4
Fig. 1.
Fig. 3
Fig 2.
Echelle de Six pieds.
1
2
3
4
5
6

reilles matieres, à cauſe de la diſtinction vraie ou fauſſe des deux Electricités ; je vais dire de quelle maniere je m'y ſuis pris, après l'Auteur que je viens de citer, pour avoir des globes de ſoufre polis comme le ſien (cela eſt important), mais creux & tout enarbrés.

J'ai pris un globe de verre commun & mince, dont les poles étoient ouverts en forme de goulots ; ſi l'on n'en avoit pas de cette ſorte, il eſt facile de percer un ballon ordinaire, en la partie oppoſée à ſon col. J'ai fait paſſer de l'une à l'autre ouverture un cylindre de bois qui excédoit de quatre ou cinq pouces de chaque côté, & qui bouchoit le vaiſſeau de part & d'autre à l'aide d'un peu d'étoupes que j'avois mis autour ; mais avant que de le fermer ainſi, je l'avois rempli aux deux tiers avec du ſoufre concaſſé en petits morceaux.

Maniere de mouler un globe de ſoufre creux, & autres pieces.

Enſuite prenant le bâton par les deux bouts, je portai le verre & ce qu'il contenoit au-deſſus d'un réchaud plein de charbons ardents, & je le tournai juſqu'à ce que le ſoufre

fût fondu. Je l'ôtai du feu alors, & je laiſſai refroidir le tout, en continuant de tourner, & de cette maniere il ſe forma une croûte épaiſſe qui revêtit toute la ſurface intérieure du vaiſſeau.

Je caſſai le verre à petits coups; & je fis ſortir mon globe de ſoufre creux parfaitement moulé & uni. Je plaçai l'axe de bois entre deux pointes de tour pour centrer l'équateur; & je lui donnai la forme néceſſaire pour recevoir une poulie tournée à part, que je collai à l'une de ſes extrémités: ce globe s'applique comme ceux de verre à la machine de rotation.

On peut eſſayer de mouler de même des bâtons, des tubes, ou d'autres vaſes, de ſoufre, de cire d'Eſpagne, de réſine, &c. Mais comme toutes ces matieres ſe caſſent très-aiſément, on aura bien de la peine à les ôter du moule.

Globe de verre enduit par-dedans de cire d'Eſpagne.

Il y a une belle expérience d'Hauxbée, qui ſe fait avec un globe de verre enduit de cire d'Eſpagne intérieurement. Après ce que nous venons de dire touchant la maniere de

mouler du soufre dans du verre, on devinera aisément ce qu'il faut faire pour former l'enduit dont il est question.

Il ne s'agira, comme l'on voit, que de faire entrer dans le globe de verre, de la cire d'Espagne pulvérisée ou concassée en très-petits morceaux, & de tourner le vaisseau sur du feu, jusqu'à ce que toute la matiere soit fondue, & ensuite entiérement refroidie.

Il faut prendre garde de ne point trop chauffer la cire d'Espagne, parce qu'alors elle devient noire, ou bien elle forme des soufflures qui la détachent du verre lorsqu'elle se refroidit.

On doit prendre garde aussi de ne point faire cet enduit trop épais : car comme la cire d'Espagne se retire plus que le verre en se refroidissant, une croûte trop épaisse de cette matiere ne manque pas de se détacher du vaisseau.

Pour frotter commodément un globe, il faut qu'on le fasse tourner selon l'ordre de ces chiffes 1, 2, 3, 4, *fig.* 2. & tenir les deux mains nues & bien seches, appliquées vers son

Maniere de mettre le globe en usage.

équateur, & à la partie inférieure marquée 4. Ce n'eſt pas qu'on ne puiſſe l'électriſer auſſi, en y appliquant une étoffe ou quelque autre choſe : la plupart des Allemands & des Italiens ſe ſervent d'un couſſinet couvert de peau, & quelques-uns enduiſent cette peau de tripoli pulvériſé ; mais après avoir eſſayé de toutes les façons, j'en ſuis revenu à frotter avec la main nue, comme au moyen le plus prompt, le plus commode & le plus efficace.

Si quelque raiſon a pu faire imaginer le couſſinet, c'eſt la crainte que l'on a eu d'être bleſſé par des éclats de verre, ſi le globe venoit à ſe caſſer lorſqu'il tourne. J'avoue que cette crainte eſt fondée, & l'on doit prendre des précautions pour éviter pareils accidents; mais celle du couſſinet m'a toujours rendu l'Electricité ſi lente, & ſes effets ſi foibles, que l'impatience m'en a pris, & que je l'ai abandonnée pour toujours. Au reſte, depuis que je fais tourner des globes de verre, il ne m'en eſt caſſé que deux entre les mains; l'un par un accident qui ne tenoit en

rien à la façon de s'en ſervir ; l'autre par des cauſes qui tiennent à la rotation, & dont on préviendra les effets en frottant avec un couſſinet, avant que d'appliquer la main.

On ne gagne rien à appliquer les mains de pluſieurs perſonnes au même globe, pour le frotter dans une plus grande étendue de ſa ſurface en même temps : il m'a paru au contraire que le verre étoit moins électrique alors ; & j'en apperçois quelque raiſon, en réfléchiſſant ſur la maniere dont le frottement peut faire naître dans un corps cet état qu'on nomme *Electricité* : car il y a tout lieu de penſer que cet état, quel qu'il ſoit, conſiſte dans un certain mouvement imprimé aux parties du corps frotté, à peu près, peut-être, comme le ſon naît d'un trémouſſement que l'on donne à celles du corps ſonore : or il eſt probable qu'on interrompt ce mouvement inteſtin, ou qu'on l'anéantit, quand on touche le verre en beaucoup d'endroits en même temps. Ainſi conſéquemment à cette conſidération, il eſt mieux d'appliquer les deux mains

ensemble à un même endroit, que de presser le globe par deux parties opposées.

Application de plusieurs globes à une même machine.

M. Boze que j'ai cité ci-dessus *, a communiqué l'Electricité à un même corps, avec plusieurs globes que l'on frottoit en même temps; & nous voyons par le récit de ses expériences (*a*), que ce moyen lui a réussi pour forcer les effets de l'Electricité. Plusieurs personnes ont essayé ici de l'imiter, & je l'ai essayé moi-même; cette épreuve n'a pas eu jusqu'à présent un grand succès. Cependant je ne renonce point pour cela au préjugé tout naturel & vraisemblable où je suis que l'on peut, par cette façon d'opérer, augmenter la force de l'Electricité: Premiérement, parce qu'un habile homme dont la candeur ne m'est point suspecte, m'assûre le fait: Secondement, parce que je n'ai pas encore pu donner à cette expérience tout le loisir & l'attention qu'elle demande. C'est pourquoi lorsqu'on fera construire exprès des machines de rotation, je ne crois

* Pag. 8.

(*a*) *Tentam. Electr. comm. 3. p. 21.*

pas qu'on doive négliger de les rendre propres à faire tourner plusieurs globes en même temps.

Il y a aussi des expériences d'Electricité à faire dans le vuide : voici de quelle maniere on peut s'y prendre pour les exécuter.

Maniere d'électriser dans le vuide.

Sur la platine d'une machine pneumatique on établit solidement une espece de pince à ressort, dont les branches qui finissent en forme de palettes un peu concaves, sont garnies d'étoffe ou de papier gris, & surmontées d'une petite frange de soie fort claire & un peu longue. On couvre cette pince d'un récipient, dont on cimente le bord avec de la cire mêlée de térébenthine, pour éviter l'humidité qu'on auroit à craindre avec des cuirs mouillés ; ce récipient est ouvert en sa partie supérieure en forme de goulot, & garni d'une virole de cuivre, entre le couvercle & le fond de laquelle il y a plusieurs rondelles de cuirs gras. Le tout est traversé par une tige de métal bien cylindrique & bien unie, qui peut glisser selon sa longueur & tourner dans les cuirs, sans que l'air

puiſſe paſſer du dehors au dedans du vaiſſeau. Au bout de cette tige qui ſe trouve dans le récipient, on fixe une boule de ſoufre, de cire d'Eſpagne, ou d'ambre, ou bien on y attache un petit globe de verre que l'on fait embraſſer par les deux coquilles ou palettes de la pince à reſſort. A l'autre bout de la tige on fixe une bobine de bois, ſur laquelle on fait tourner deux fois la corde d'un archet : & par ce moyen il eſt aiſé de faire frotter autant qu'on le veut la boule de verre ou de ſoufre, &c. dans la pince garnie. Voy. la *fig.* 8.

Si l'on avoit une machine pneumatique ſemblable à celles dont je me ſers *, qui ſont aſſorties d'un rouet, & que j'ai décrites dans les Mémoires de l'Académie (*a*) ; on feroit ces ſortes d'expériences plus commodément qu'avec un archet, qu'on ne peut guere faire aller & venir ſans ébranler la machine.

Quand la boule aura tourné quelque temps dans la pince, aſſez pour faire croire qu'elle a été ſuffiſamment

* *Leçons de Phyſ. T. III. X. Leçon pl.* 5.
(*a*) *Mém. de l'Acad. des Sc.* 1740 *.p.*385*. & ſ.*

frottée, on soulevera la tige qui la porte, pour la dégager de la pince; & en l'arrêtant auprès de la petite frange, on verra si elle en attire ou si elle en repousse les fils, ce qui prouvera qu'elle est électrique.

On pourra suivant les différentes vues que l'on aura, faire précéder l'évacuation de l'air, ou le frottement du corps que l'on veut essayer d'électriser.

Le petit globe de verre que l'on destine à ces expériences, peut aussi être garni d'un robinet bien exact, pour l'appliquer lui même à la machine pneumatique, & le tenir vuide d'air; car il y aura telle occasion où l'on sera bien aise de comparer les effets de ce petit globe évacué ou plein dans le vuide & dans l'air condensé.

Maniere d'électriser un vaisseau où l'air est condensé.

On seroit peut-être bien aise aussi d'essayer de frotter un globe plein d'air condensé; cette épreuve sera plus difficile à faire avec exactitude, & de maniere qu'on puisse en conclure quelque chose de certain; car il ne suffira pas d'y faire entrer de l'air à force avec une pompe foulan-

te, comme on pourroit le croire; les vapeurs grasses & l'humidité d'un air qui a passé ainsi par une pompe, jetteroient bien de l'incertitude sur le résultat de l'expérience. Feu M. Dufay, pour éviter cet inconvénient, a condensé l'air d'un tube en l'adaptant à un gros éolipyle qui ne contenoit que de l'air, & qu'il faisoit chauffer fortement : par ce procédé qui est ingénieux, il a sans doute condensé l'air du tube ; mais n'y a-t-il fait entrer aucune exhalaison ou vapeur, capable de causer ou de partager l'effet qu'il a attribué à la seule condensation de l'air ? c'est ce dont on pourroit douter.

Support pour soutenir les corps qu'on veut électriser.

Un corps que l'on veut électriser par communication, doit être isolé, ou comme tel, c'est-à-dire, qu'il faut le soutenir avec des supports qui ne partagent que très-peu ou point son Electricité, & qui ne la transmettent pas aux autres corps qui sont dans le voisinage. On a appris de l'expérience, que le soufre, la soie, la résine, la poix, & généralement tout ce qui s'électrise aisément en frottant, est très-propre à cet effet ; ainsi

l'on choisit de ces matieres celle qui convient le mieux, suivant le poids, la figure, ou les autres qualités du corps que l'on veut soutenir.

Un homme, par exemple, peut se tenir de bout sur un gâteau de résine, de soufre, de poix, de cire, &c. & l'on peut choisir indifféremment celle de ces matieres qui coûtera le moins, ou qu'on sera le plus à portée de se procurer, selon la circonstance du temps ou du lieu : ou bien la personne peut être assise ou couchée sur une planche suspendue avec des cordons de soie ou de crin attachés au plancher : de l'une ou de l'autre façon, on l'électrisera en lui faisant approcher de fort près la main, du globe que l'on frotte, ou bien en passant près de son corps, en quelque endroit que ce soit, un tube nouvellement frotté.

Le feu P. Gordon, Bénédictin Ecossois, & Professeur de Philosophie à Erford, a fait imprimer il y a dix ans un petit Ouvrage *, dans lequel on trouve la description de quel-

* *Phænomena Electricitatis exposita ab Andrea Gordon, &c.*

ques machines dont on ſe ſert en Allemagne, & qu'il employoit lui même dans les expériences de l'Electricité. Au lieu de gâteau de matieres réſineuſes, ou de cordons de ſoie attachés au plancher, il ſe ſervoit d'une eſpece de chaſſis garni d'un réſeau, fait de cordons de ſoie, ſur lequel il faiſoit monter la perſonne qu'on devoit électriſer; & pour ſoutenir horizontalement des corps d'une certaine longueur, il employoit des doubles fourches qui portoient des cordons de ſoie tendus, & dont les pieds hauſſoient & baiſſoient ſuivant le beſoin. Voyez la *fig.* 9. Je n'ai rien changé à celle de l'Ouvrage que je viens de citer, ſinon que j'ai repréſenté les branches ou piliers qui portent les cordons, un peu plus écartés l'un de l'autre, précaution que je crois néceſſaire pour empêcher que l'Electricité ne ſe communique trop au ſupport.

Gâteaux de réſine. Maniere de les mouler.

Les gâteaux de réſine ou de poix, ſi l'on s'en ſert, doivent avoir au moins ſept à huit pouces d'épaiſſeur; & être aſſez larges pour appuyer commodément les pieds de la per-

ſonne qui monte deſſus. On les peut mouler dans un cercle d'écliſſe ou de carton, auquel on fera un fond ſeulement avec pluſieurs feuilles de papier collé; mais quand ils ſeront refroidis & durcis, il faut les dépouiller de cette écorce, par laquelle l'Electricité ne manqueroit pas de ſe diſſiper.

Ce qui pourroit faire ſouhaiter de laiſſer une enveloppe de bois ou de quelque autre matiere ſolide, c'eſt que ces gâteaux, ſur-tout ceux de réſine, ſont ſujets à s'écrouler ou à ſe rompre quand on marche deſſus; & que ceux de pure poix s'affaiſſent & ſe déforment quand il fait chaud.

On pourra remédier à ces inconvénients, ſi l'on fait ces gâteaux d'un mélange de réſine & de cire la plus commune, à parties égales; j'en ai de cette façon qui me réuſſiſſent très-bien.

Ces gâteaux nouvellement fondus ſont quelqueſois d'un mauvais ſervice; la perſonne qui eſt placée deſſus, ne devient que peu ou point électrique : mais ſi on a la patience d'attendre quelque temps, cette mau-

vaiſe diſpoſition ceſſera; c'eſt un fait dont je ne ſais pas bien la raiſon. On auroit de même à ſe plaindre des gâteaux ou de tout autre ſupport, ſi on n'avoit ſoin d'en entretenir la ſurface bien ſeche; l'humidité, ou l'eau eſt une eſpece de véhicule qui donne lieu à l'Electricité de ſe diſſiper.

Il ne faut pas que la perſonne qui eſt ſur le gâteau touche à rien de ce qui l'environne, ſoit par elle-même, ſoit par ſes habits: ſi c'eſt une Dame, ou quelqu'un qui porte une robe, il faut avoir ſoin que cette robe ſoit autant élevée que les pieds de la perſonne même au-deſſus du plancher. Dans le cas d'une forte Electricité, cette précaution n'eſt pas auſſi eſſentiellement néceſſaire que dans les cas ordinaires: mais il eſt certain que la perſonne qui n'eſt point parfaitement iſolée de toutes parts, n'eſt jamais autant électrique, ſi elle le devient, qu'elle le ſeroit en ne touchant à rien.

Cordons de ſoie.

Pour ſoutenir la barre de fer au-deſſus du globe, quand elle eſt fort peſante, je me ſers de deux cordons

de soie qui embrassent des poulies fixées au plancher, & dont les bouts sont à portée de la main, pour faire monter ou descendre la barre qu'ils portent. *Fig.* 10.

Quand les barres sont minces, je les soutiens avec un support portatif, d'où je fais pendre deux fils de soie, qui s'allongent ou s'accourcissent par le moyen de deux chevilles que je tourne d'un côté ou de l'autre. *Fig.* 11.

Pour ne point risquer de casser le globe, on peut garnir le bout de la barre de fer avec un peu de clinquant, ou avec une petite frange de métal, qui s'avance d'un pouce, & qui puisse toucher impunément la superficie du verre.

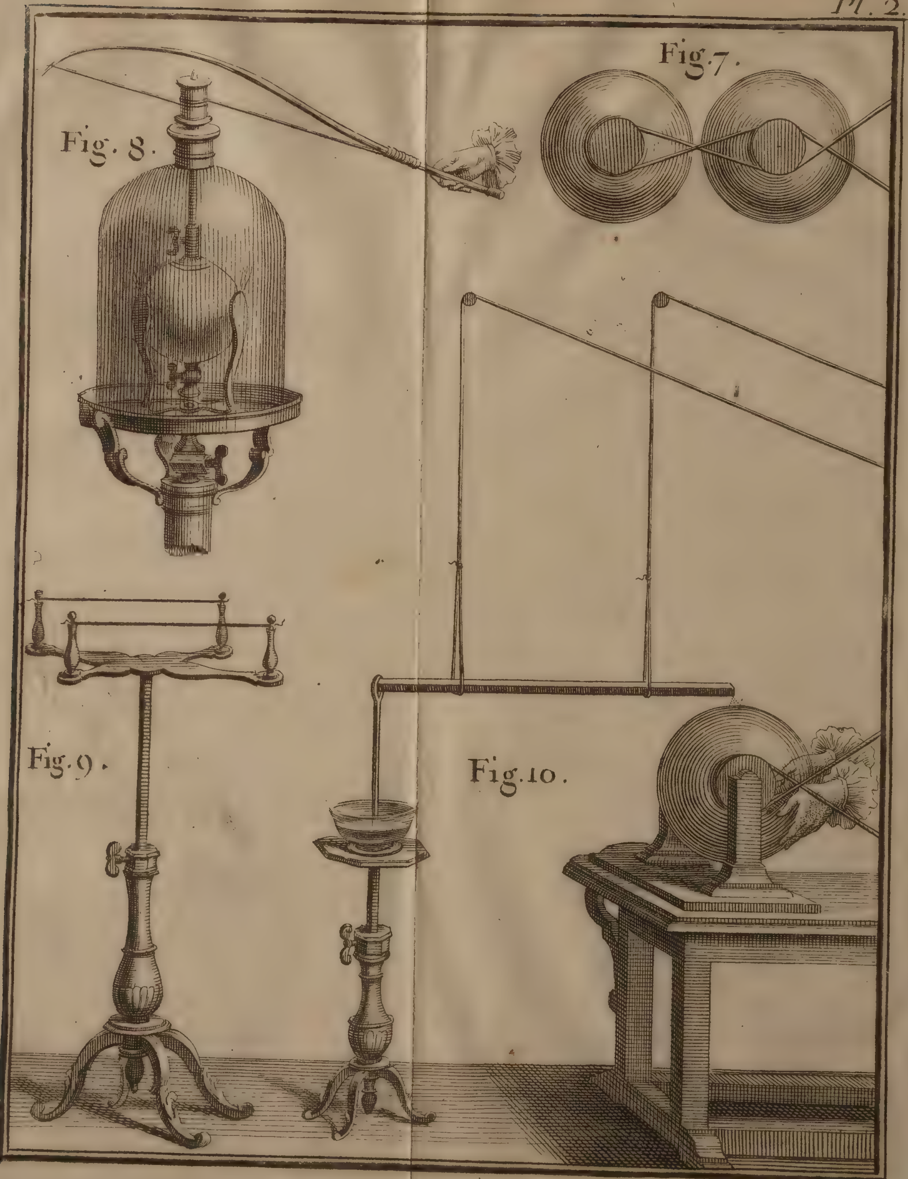
Enfin si ce que l'on veut isoler est très-léger ou d'un petit volume, on pourra le placer sur un guéridon de verre, que l'on construira aisément avec un bout de tube, fixé de part & d'autre à un morceau de vître, ou de glace de miroir, arrondi ou quarré; la figure n'y fait rien. Un guéridon de cire d'Espagne, ou de souffre, feroit la même chose; mais il

seroit plus difficile à faire, & coûteroit plus.

Si l'on s'apperçoit qu'un corps posé sur le petit guéridon, ou autre support, s'électrise difficilement, cela dépend souvent d'une légere humidité, qu'il faut dissiper, non pas en chauffant fortement, mais seulement en passant ce support deux ou trois fois devant le feu. Quant au corps qui doit être électrisé, on ne risque rien de le chauffer & de le frotter pour le sécher.

Maniere d'éprouver si un corps est électrique.

Quand un corps est fortement électrique, il en donne des marques très-sensibles, soit en attirant d'une distance assez considérable les corps légers qu'on lui présente, & en les repoussant avec vivacité, soit en jettant de la lumiere par quelque endroit de sa surface. Mais il est plus difficile de juger si un corps a cette vertu, quand elle est foible; car alors il ne peut attirer que de fort près, & des matieres si légeres & si déliées, qu'on auroit peine à démêler si elles obéissent à l'Electricité, ou si le mouvement qu'elles ont ne leur vient point de quelque petite agitation de


Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.

l'air. Pour éviter l'erreur, il faut préſenter à ces corps foiblement électriques quelque autre corps très mobile, & de telle nature que l'Electricité ait plus de priſe ſur lui que ſur les autres.

L'expérience m'ayant appris que les fils de ſoie, le poil des animaux, les feuilles de métal, ſont attirés & repouſſés plus vivement que la plupart des autres matieres par un corps électrique, je conſeille donc de ſuſpendre un cheveu par un bout à une petite baguette, & d'approcher doucement l'autre bout de ce même cheveu près du corps électrique; & l'on reconnoîtra par cette épreuve réitérée, s'il y a Electricité ou non. On pourra faire la même choſe avec une petite feuille de métal ſuſpendue à un fil de ſoie; je ne dis pas de la ſoie filée, mais de la ſoie ſimple, tella que la donne la chenille, & qui eſt bien plus déliée qu'un cheveu.

Feuilles de métal & autres corps légers propres aux expériences électriques.

Les feuilles de métal dont j'entends parler ici, & dont je ferai ſouvent mention dans la ſuite, ſont de celles que l'on vend par livrets, & dont les Doreurs ſur bois & les Ver-

nisseurs ont coutume de se servir. Elles sont, ou d'or, ou d'argent, ou de cuivre : ces dernieres qui coûtent très-peu de chose, sont aussi bonnes que les autres, dans presque toutes les expériences.

Au lieu de feuilles de métal, on peut se servir de petites plumes; elles font un très-bon effet, sur-tout quand il s'agit de soutenir en l'air un corps léger par le moyen du tube électrique, comme on le dira ailleurs : mais pour lors il faut choisir de ces plumes, ou parties de plumes, dont les brins sont rares & épanouis; le duvet de cigne dont on fait des houpes à poudrer pour la toilette des Dames, réussit on ne peut pas mieux.

Circonstances favorables ou nuisibles à l'Electricité.

Il n'est pas douteux que l'Electricité en général ne soit susceptible de plus & de moins suivant certaines circonstances; le même globe, le même tube qui a bien fait un certain jour, ne fera pas si bien dans un autre temps, quoiqu'il soit frotté par la même personne & avec les mêmes attentions. C'est une chose que j'ai éprouvée mille fois, & de laquelle conviennent tous ceux qui sont dans

l'habitude d'électriser. On est d'accord aussi, & je l'ai déja dit ci-dessus, qu'un temps humide & chaud est le moins favorable de tous. Je conseille donc aux Professeurs qui n'auroient pas encore acquis une certaine pratique, qui fait réussir en tout temps quand on n'a qu'à répéter des expériences connues, je leur conseille, dis-je, de préférer l'Hyver à l'Eté, pour faire voir les phénomenes électriques à leurs Ecoliers. Il est vrai pourtant que depuis qu'on électrise avec des globes, une personne un peu au fait ne manque gueres les expériences, s'il se contente d'effets plus foibles.

Puisque la chaleur du temps, & l'humidité de l'air nuit à l'Electricité, on doit donc, autant qu'on le peut, choisir pour opérer un lieu sec, & préférer le soir aux autres heures du jour, & sur-tout en Eté : ces précautions ne sont pas de nécessité absolue ; mais on ne doit pas les négliger quand on peut les prendre.

Je finis cette premiere partie par une observation que j'ai faite il y a cinq ou six ans, & qui s'est bien con-

firmée depuis dans des temps où j'ai répété les expériences de l'Electricité pour plus de trente personnes à la fois dans une chambre qui n'avoit que seize pieds de longueur sur douze de large. On sait que par le plus beau temps du monde, un tube qui commençoit à bien faire, devient souvent très-difficile à électriser, & ne fournit plus aux expériences, quand la chambre où l'on opere est trop pleine de monde ; je l'ai éprouvé bien des fois, & le fait est généralement reconnu pour vrai. On s'en prend ordinairement aux vapeurs qui se répandent dans l'air de la chambre, par la transpiration d'un trop grand nombre d'assistants ; & cette raison est très-plausible, puisque toute humidité nuit aux effets dont il s'agit. Mais voici un autre fait qui n'est pas moins certain, & qui paroît assez difficile à concilier avec le premier, c'est que quand j'électrise avec un globe par un temps favorable, quelque nombreuse que soit la compagnie, l'Electricité, bien loin de s'affoiblir, n'en devient que plus forte ; si l'on en juge par les aigret-

tes & par les étincelles qui ſortent ou de la barre de fer, ou d'une perſonne électriſée : jamais ces effets ne ſont auſſi beaux qu'en préſence d'une nombreuſe aſſemblée; & ce fait eſt ſi conſtant, que quand je veux animer davantage les émanations lumineuſes, ou exciter celles dont la lumiere s'affoiblit, je fais approcher du monde, & cet expédient me réuſſit toujours.

Ce n'eſt point ici le lieu de chercher la cauſe de ce fait, je le rapporte ſeulement, parce qu'il offre un moyen de donner plus d'éclat aux phénomenes les plus intéreſſants, & parce que ceux qui manqueroient les expériences dans le cas dont il s'agit, pourroient en ſuivant le préjugé, s'en prendre mal-à-propos au trop grand nombre, & négliger par-là de chercher la vraie cauſe de leur mauvais ſuccès.





SECONDE PARTIE.

EXPOSITION METHODIQUE des principaux phénomenes de l'Electricité, pour ſervir à la recherche des cauſes.

L'ORDRE que je ſuivrai dans cette ſeconde Partie, ſera de propoſer une queſtion, de rapporter les expériences qui peuvent ſervir à la réſoudre, & d'expoſer ce que le concours des réſultats aura indiqué, par des propoſitions générales qui puiſſent être regardées enſuite comme des principes de fait.

PREMIERE QUESTION.

Quels ſont les corps qui ſont capables de devenir électriques par frottement : & ceux qui le deviennent par cette voie, le ſont-ils tous au même degré ?

EXPERIENCES.

Frottez de la maniere qu'on l'a dit ci-dessus *, 1°. un morceau de cire blanche; 2°. un bâton de cire d'Espagne; 3°. une petite boule de soufre; 4°. un tube ou une baguette solide de verre. Présentez successivement chacun de ces corps nouvellement frottés au-dessus d'un carton bien lissé, sur lequel vous aurez répandu un peu de cette poussiere de bois qu'on met sur l'écriture, ou quelques fragments de feuilles de métal. Vous verrez alors ces petits corps légers s'élever & aller s'appliquer à la surface du corps frotté qu'on leur présente; & plusieurs d'entr'eux s'élancer de dessus ce même corps après l'avoir touché.

* Pag. 6. & 7.

En répétant plusieurs fois ces mêmes expériences, on aura lieu d'observer, 1°. que la cire blanche est toujours moins électrique que les autres matieres; ce que vous reconnoîtrez en faisant attention qu'elle n'attire ni aussi vivement, ni d'aussi loin que le soufre, le verre, &c. 2°. que la cire d'Espagne & le soufre

s'électrisent plus fortement que la cire blanche, mais toujours plus foiblement que le verre.

On a eu des résultats à peu près semblables à ceux que je viens de rapporter, lorsqu'on a fait la même épreuve avec les matieres dont voici la liste.

Le jayet, l'asphalte, la gomme copal, la gomme lacque, la colophone, le mastic, le sandarac, le vernis de la Chine légérement chauffé, la poix noire ou blanche, & même la térébenthine mêlée avec de la brique pilée ou de la cendre, pour lui donner une consistance suffisante, &c.

Le diamant blanc, & sur-tout le brillant; le diamant de couleur, principalement le jaune; le grenat, le péridote, l'œil de chat, le saphir, le rubis, la topaze, l'améthyste, le crystal de roche, l'émeraude, l'opale, la jacinte, la porcelaine, la fayance, la terre vernissée, le verre de plomb, d'antimoine, de cuivre, &c.

Les talcs de Venise & de Moscovie, le gyps, les sélénites, & généralement

ralement toutes les pierres transparentes, les agathes, les jaspes, le porphyre, le granit, les marbres de toutes couleurs, le grès, l'ardoise, &c.

La soie, le fil, le coton, les plumes, les cheveux, le parchemin, les os, l'yvoire, la corne, l'écaille, la baleine, les coquilles, les bois de toutes especes, l'alun, le sucre candi, &c.

Un grand nombre de ces corps n'acquierent par le frottement qu'une Electricité très-foible; encore faut-il pour cela les échauffer assez fortement.

Mais les corps vivants, les métaux, & même les semi-métaux, comme le zinc, le bismuth, l'antimoine, &c. quoique frottés vivement & à plusieurs reprises, n'ont jamais donné aucun signe d'Electricité.

Réponse à la premiere Question.

On peut donc conclure par rapport à la question présente, 1°. que de tous les corps qui ont assez de consistance pour être frottés, ou dont les parties ne s'amollissent

point trop par le frottement, il en est peu qui ne s'électrisent quand on les frotte.

2°. Que les corps vivants, les métaux parfaits ou imparfaits, doivent être formellement exceptés.

3°. Que tous les corps qu'on peut électriser en frottant, ne sont pas capables d'acquérir un égal degré d'Electricité.

4°. Que les plus électriques de toutes, après avoir été frottées, sont les matieres vitrifiées, & ensuite le soufre, les gommes, certains bitumes, les résines, &c.

Les corps qui s'électrisent par frottement, ont été nommés *matieres Electriques par elles-mêmes*, ou *naturellement Electriques*; en Latin, *per se Electrificabiles*, ou *Electricæ*.

II. QUESTION.

Quelles sont les matieres qui s'électrisent par communication; & celles qu'on peut électriser ainsi, sont-elles toutes également susceptibles de recevoir le même degré d'Electricité?

PREMIERE EXPERIENCE.

Prenez tel corps ſolide que vous voudrez, animal mort ou vif, bois, plante, ou fruit, gomme ou réſine, métal, pierre, vitrification, &c. ſuſpendez-le avec un fil de ſoie, ou bien poſez-le ſur un appui, comme il eſt marqué dans la premiere Partie * ; approchez fort près de ce corps & à pluſieurs repriſes, un tube de verre fortement électriſé. L'Electricité de ce tube ſe communiquera de maniere, que le corps ſuſpendu ou ſoutenu, comme on vient de le dire, attirera & repouſſera les petites feuilles de métal qu'on lui préſentera, ou un fil qu'on laiſſera pendre à quelques pouces de diſtance de ſa ſurface.

* Pag 34. & ſuiv.

SECONDE EXPERIENCE.

Vous communiquerez de même l'Electricité à une liqueur quelconque, qui ſera placée dans un petit gobelet ſur un guéridon de verre, ou ſur quelque appui de ſoufre, ou de matiere réſineuſe.

Ces expériences ſe font plus com-

modément & avec plus de succès ; lorsqu'au lieu d'un tube on se sert d'un globe de verre pour communiquer l'Electricité ; alors si le corps qu'on veut électriser a une certaine longueur, on le suspend avec des cordons de soie : *voyez les fig.* 10. & 11. Si le corps à qui l'on veut communiquer l'Electricité, n'a point une longueur suffisante pour être suspendu de la maniere qu'on vient de le dire, on pourra le poser ou l'attacher au bout d'une verge de fer, d'une corde de chanvre, ou d'un bâton suspendu horizontalement. Enfin, si c'est une liqueur qu'on veuille électriser, on la placera dans une capsule de verre, ou dans quelque autre vase fort ouvert comme une jatte de fayance, de porcelaine, &c. & l'on fera plonger dedans un fil de métal qui pende au bout d'une verge de fer, dont l'autre extrémité répond au globe : *voyez la fig.* 10.

Après un grand nombre d'expériences faites par diverses personnes sur toutes sortes de corps, tant solides que liquides, soit avec un tube, soit avec un globe de verre, voici

quels sont les résultats les plus constants.

Réponse à la seconde Question.

1°. Il paroît qu'il n'y a aucune matiere, en quelque état qu'elle soit (si l'on en excepte la flamme, (*a*) & les autres fluides qui se dissipent par un mouvement rapide, parce qu'on ne peut guere les soumettre à ces sortes d'épreuves) il n'est, dis-je, aucune matiere qui ne reçoive l'Electricité d'un autre corps actuellement électrique.

2°. Il y a des especes à qui l'on communique l'Electricité bien plus aisément & bien plus fortement qu'à d'autres. Tels sont les corps vivants, les métaux, & assez généralement toutes les matieres qu'on ne peut électriser par frottement, ou qui ne deviennent électriques que peu & difficilement par cette voie.

3°. Et au contraire, les corps qui s'électrisent le mieux par frottement,

(*a*) Voyez sur l'Electrisation de la flamme mes *Recherches sur les causes particulieres des phénom. électr. 3. Disc. p.* 198. *& suiv.*

le verre, le ſoufre, les gommes, les réſines, &c. ne reçoivent que peu ou point d'Electricité par communication.

III. QUESTION.

Y a-t-il quelque différence remarquable entre l'Electricité acquiſe par communication, & celle qui eſt excitée par frottement?

Il réſulte des expériences rapportées dans la Queſtion précédente; que le même corps agit pour l'ordinaire plus ou moins puiſſamment, ſelon qu'il a acquis l'Electricité de l'une ou de l'autre maniere. Un bâton de ſoufre ou de cire d'Eſpagne, par exemple, devient bien plus électrique quand on le frotte, que quand ſa vertu lui eſt communiquée par un autre corps électriſé. Et au contraire, un morceau de bois que l'on électriſe par communication, a toujours beaucoup plus de vertu que s'il devenoit électrique par frottement. Mais ce qu'on ſe propoſe ici, c'eſt de ſavoir en général ſi l'Electricité communiquée préſente com-

munément quelque différence qu'on ait lieu d'attribuer à la maniere dont on la fait naître dans un corps. Comparons donc les effets d'un corps qui s'électrise le mieux par frottement, avec ceux d'un autre corps qui devient le plus électrique par voie de communication.

PREMIERE EXPÉRIENCE.

J'électrise une verge de fer de trois ou quatre lignes d'épaisseur, & de quatre ou cinq pieds de longueur, suspendue avec deux fils de soie, au-dessus du globe de verre que l'on fait frotter sur mes mains, *fig.* 10. Le premier de ces deux corps devient électrique par communication, & le dernier l'est par frottement.

J'observe alors 1erement, que l'un & l'autre attirent des corps semblables, des feuilles de métal, des plumes, &c. à des distances à peu près égales. 2dement, que l'un & l'autre étincellent & petillent quand on en approche le doigt, ou tout autre corps non électrisé ; mais le feu qui sort du fer est plus vif, & éclate davantage

que celui qui vient du verre.

SECONDE EXPERIENCE.

J'ai observé assez constamment la même chose en me servant d'un globe de soufre, au lieu de celui de verre; à cela près que les effets de part & d'autre, c'est-à-dire, de la barre & du globe, étoient plus foibles.

TROISIEME EXPERIENCE.

Cette même Expérience, faite un grand nombre de fois avec un tube de verre, & un homme placé debout sur un support de matiere résineuse, m'a toujours offert le même résultat.

Réponse à la troisieme Question.

J'ai donc cru devoir conclure de ces épreuves, 1°. Que les effets sont les mêmes au fond, soit que l'Electricité naisse par frottement, soit qu'elle s'acquiere par communication.

2°. Que la voie de communication est un moyen plus efficace que

le frottement, pour forcerles effets de l'Electricité.

IV. QUESTION.

Tous les Corps légers, de quelque espece qu'ils soient, sont-ils attirés & repoussés par un Corps électrisé, & cette vertu a-t-elle plus de prise sur les uns que sur les autres?

PREMIERE EXPERIENCE.

Si l'on place sur une table de bois unie & bien seche, ou sur un carton bien lisse, des petits fragments de feuilles d'or ou de cuivre, des petites boulettes de coton, de très-petites plumes, des brins de soie, des particules de verre soufflé très-mince, &c. & que l'on présente au-dessus, environ à un pied de distance, un tube de verre récemment frotté; tous ces petits corps s'élevent vers le tube électrique, & sont repoussés vers la Table; ce qui se répete continuellement tant que dure l'Electricité du verre: mais on observe que les feuilles de métal ont un mouvement plus vif & plus fréquent, soit

d'attraction, ſoit de répulſion.

SECONDE EXPERIENCE.

Suſpendez avec deux fils de ſoie une baguette de bois à laquelle vous attacherez des rubans de diverſes couleurs, mais de même largeur & longueur, afin qu'ils ſoiènt tous à peu près de même poids, *fig.* 12. approchez-en environ à un pied de diſtance, un tube de verre électriſé, de maniere que ſa longueur ſoit parallele au plan dans lequel ſe trouvent les rubans, & à la ligne qui comprend toutes leurs extrémités inférieures.

Les rubans noirs ſont toujours attirés & repouſſés de plus loin ou plus fortement que les autres. S'il y en a quelqu'un des autres couleurs qui faſſe la même choſe, on lui fait perdre à coup sûr cette qualité qui le diſtingue, en le lavant & le faiſant ſécher.

Et celui de tous qui paroît obéir le moins à la vertu Electrique du tube, devient le plus actif & le plus prompt, quand on le mouille, ou qu'on remplit une partie

des pores, en le cirant ou en le gommant.

TROISIEME EXPERIENCE.

Mettez ſur une tablette de bois deux petits vaſes de verre également remplis, l'un d'encre, l'autre d'eau pure; preſentez-les en les élevant parallélement, à une verge de fer électriſée dans une ſituation horiſontale, ſoit avec un tube, ſoit avec un globe de verre.

Quand la ſurface des deux liqueurs ſera à une petite diſtance du fer électriſé, chacune d'elles s'élevera en forme de monticule; on entendra un petit éclat, & ſi l'expérience ſe fait dans un lieu un peu obſcur, on appercevra en même temps une petite étincelle de feu très-brillante. Ces trois effets, (l'élévation ou l'élancement de la liqueur, le bruit & le feu,) ſont ordinairement plus ſenſibles avec l'encre, qu'avec l'eau pure.

Reponſe à la quatrieme Queſtion.

Il paroît donc 1°. qu'un Corps

actuellement électrique exerce son action sur toutes sortes de matieres indistinctement, pourvu qu'elles ne soient pas retenues invisiblement, soit par trop de poids, soit par quelque autre obstacle.

2°. Qu'il y a certaines matieres sur lesquelles l'Electricité a plus de prise que sur d'autres.

3°. Que cette disposition plus ou moins grande à être attiré & repoussé par un Corps électrique, dépend moins de la nature des matieres ou de leurs couleurs, que d'un assemblage plus ou moins serré de leurs parties; puisque le même ruban seulement mouillé, ciré ou gommé, devient par-là plus propre à obéir au tube électrique, & que la teinture noire ou l'encre, qu'on sait être plus dense que l'eau pure, à cause des parties ferrugineuses qu'elle contient, procure le même effet.

COROLLAIRE.

Il résulte encore des Expériences employées dans cette Question, que l'Electricité & le magnétisme sont

deux choses tout-à-fait différentes ; (a) car l'aimant n'attire que le fer ou les matieres qui en contiennent beaucoup ; au lieu que le corps électrisé exerce son action sur tout ce qui est assez léger pour lui obéir. On trouvera aussi dans la question suivante, de quoi établir de grandes différences entre l'aimant & le corps électrisé.

V. QUESTION.

L'Electricité une fois excitée ou communiquée, dure-t-elle long-temps ? & quelles sont les causes qui la font cesser, ou qui diminuent sa durée ou sa force ?

PREMIERE EXPERIENCE.

Faites fondre du soufre, de la résine ou de la cire d'Espagne ; remplissez-

(a) Si les recherches que l'on a faites ou qu'on fera, nous portent à croire un jour que la matiere magnétique est la même que celle par laquelle s'opérent les phénomenes électriques, cela ne m'empêchera pas de dire d'après les expériences que j'ai citées, que l'Electricité & le magnétisme sont des modifications différentes de la même matiere.

en un verre à boire un peu échauffé, & légérement enduit d'huile intérieurement : quand cette espece de cône sera froid & détaché de son moule, frottez-le avec la main pour l'électriser; couvrez-le du même verre dans lequel il a été moulé, & reposez-le dans un endroit où personne ne le touche.

Si vous le visitez au bout de cinq ou six mois, il vous donnera encore des signes d'Electricité. J'en ai eu plusieurs fois au bout de huit ou neuf mois.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Un tube que l'on a frotté avec la main, demeure communément une demi-heure ou trois quarts-d'heure électrique, quoiqu'on le tienne en plein air, pourvu qu'on ne l'agite point trop, & qu'on le tienne seulement par une de ses extrémités.

TROISIEME EXPERIENCE.

Un globe de verre, ou de soufre, qu'on a fortement électrisé en le frottant, & qui demeure suspendu par les deux pointes entre lesquelles on l'a

fait tourner, ne perd assez souvent toute sa vertu qu'après 5 ou 6 heures.

QUATRIEME EXPERIENCE.

Un tube de verre plein d'eau qu'on a fortement électrisé par le moyen du globe, & qu'on laisse isolé & suspendu sur les fils de soie, est encore électrique dix ou douze heures après, & l'on peut le toucher plusieurs fois avec le doigt sans qu'il perde toute sa vertu.

CINQUIEME EXPERIENCE.

Mais un morceau de métal, de bois, de pierre, &c. qu'on a rendu électrique par communication, le tube (*a*) lui-même qui a servi à électriser, perd bien-tôt toute sa vertu, s'il est manié dans toute sa surface, ou qu'on le repose sur une table, sur un lit, &c.

(*a*) On a remarqué quelquefois à l'égard du tube, qu'il étoit encore un peu électrique dix ou douze heures après avoir été frotté, quoiqu'on l'eût posé sur des Corps non-électriques; mais cela n'arrive pas communément, & quand cela arrive, on n'apperçoit jamais qu'une Electricité très-foible.

SIXIEME EXPERIENCE.

Une verge de fer, ou une corde électrisée, cesse de l'être ordinairement quand on y touche avec la main, ou avec tout autre corps non-électrique.

Il en est de même d'un homme à qui l'on a communique l'Electricité, à moins qu'on ne répare cette vertu à mesure qu'il la perd, comme il arrive quand il la reçoit d'un globe que l'on continue de frotter.

Cependant il s'est trouvé des cas où un homme étoit tellement électrisé, qu'il ne cessa point de l'être, quoiqu'il descendît un instant du gâteau de résine sur lequel il étoit monté ; ou quoiqu'il touchât avec sa main, ou avec son pied, des corps qui n'étoient point électriques.

J'ai observé aussi plusieurs fois qu'une barre de fer qui pesoit quatre-vingt livres, & qui avoit été long-temps & fortement électrisée, pouvoit être touchée plus de quinze fois sans perdre toute sa vertu.

SEPTIEME EXPERIENCE.

Ayant électrisé une cucurbite de verre à demi pleine d'eau, en suivant le procédé qui est décrit dans la seconde Question, *fig.* 10. je trouvai & la liqueur & le vase encore électriques trente-six heures après; quoique je l'eusse beaucoup manié, & que je l'eusse laissé sur une table qui n'étoit point isolée.

Réponse à la cinquieme Question.

De tous ces faits on peut conclure:

1°. Que l'Electricité n'est point un état permanent; qu'elle s'affoiblit & qu'elle cesse d'elle-même après un temps qui dure plus ou moins, suivant le degré de force qu'on lui fait prendre, & la nature des matieres dans lesquelles on la fait naître.

2°. Qu'un Corps électrisé perd communément toute sa vertu par l'attouchement de ceux qui ne le sont pas.

3°. Que dans le cas d'une forte Electricité, ces attouchements ne font que diminuer la vertu du Corps électrisé; & ne la lui font perdre en-

tiérement qu'après un espace de temps qui peut être assez considérable.

VI. QUESTION.

L'Electricité est-elle une qualité abstraite, ou l'action de quelque matiere invisible qui soit en mouvement autour du Corps électrisé ?

PREMIERE EXPERIENCE.

Quand on approche le visage, ou le revers de la main, à cinq ou six pouces de distance d'un tube de verre ou d'un globe électrisé, on sent des attouchements assez semblables à ceux d'une toile d'araignée qu'on rencontreroit flottante en l'air.

SECONDE EXPERIENCE.

Ayant fortement électrisé une grosse barre de fer, je ressentois tout autour d'elle une impression que l'on pouvoit comparer à celle d'un duvet de plume, ou d'une enveloppe de coton légérement cardé ; & de l'extrémité de cette barre il partoit un souffle qui faisoit onduler les li-

queurs qu'on y préſentoit, & qu'on reſſentoit très-ſenſiblement à douze ou quinze pouces de diſtance.

TROISIEME EXPERIENCE.

Si l'on paſſe bruſquement le revers de la main le long d'un tube de verre nouvellement frotté, on entend un pétillement qui reſſemble au bruit que fait un peigne fin, quand on paſſe le bout du doigt d'un bout a l'autre ſur l'extrémité de ſes dents.

QUATRIEME EXPERIENCE.

Un Corps fortement électriſé par communication étincelle de toutes parts quand on en approche de fort près le doigt, ou un autre corps non-électrique ; & ces étincelles ſont ſenſibles juſqu'à la douleur.

CINQUIEME EXPERIENCE.

Si l'on porte le nez vers l'extrémité d'une barre de métal qu'on électriſe par le moyen du globe de verre, on ſent une odeur qui tient de celle du phoſphore d'urine, & un peu de celle de l'ail.

SIXIEME EXPERIENCE.

Un tube fortement frotté dans un lieu obscur répand des taches lumineuses sur les Corps non électrisés, qui l'environnent à une petite distance.

Réponse à la sixieme Question.

Il est donc de toute évidence que les attractions, répulsions, & autres phénomenes électriques, sont les effets d'un fluide subtil, qui se meut autour du corps que l'on a électrisé, & qui étend son action à une distance plus ou moins grande selon le degré de force qu'on lui a fait prendre. Car une substance qui touche, que l'on entend agir, qui se rend visible en certains cas & qui a de l'odeur, peut-elle être autre chose qu'une matiere en mouvement ?

VII. QUESTION.

Ce Fluide qui est en mouvement autour du Corps électrisé, ne seroit-ce point l'air de l'athmosphere, agité d'une certaine façon par le Corps que l'on a frotté ?

PREMIERE EXPERIENCE.

Suſpendez un ruban ou un fil au milieu d'un récipient de machine pneumatique; ôtez-en l'air le plus exactement qu'il ſera poſſible; ce ruban ou ce fil, quoique placé dans le vuide, obéira encore aux impreſſions d'un tube ou d'un autre corps fortement électrique, que vous en approcherez.

SECONDE EXPERIENCE.

Faites tourner rapidement dans le vuide une boule de ſoufre, ou un globe de verre de trois pouces ou environ de diametre, de maniere qu'en tournant il ſoit frotté par quelque lame à reſſort, garnie de drap ou de papier gris replié pluſieurs fois ſur lui-même. *Fig.* 8. Ce globe nonobſtant la plus grande raréfaction d'air, devient électrique, ce que l'on apperçoit aiſément, parce qu'il attire des fils ou autres corps légers ſuſpendus à quelque diſtance de lui dans le même vaiſſeau.

TROISIEME EXPERIENCE.

Mettez à deux pieds de diſtance

l'une de l'autre (*a*) une bougie allumée, & une petite feuille d'or suspendue avec un fil fin. Placez justement dans le milieu des deux un tube de verre bien électrisé.

Vous remarquerez que l'Electricité du tube agira sensiblement sur la feuille de métal, & qu'elle ne fera pas faire le moindre mouvement à la flamme de la bougie. Si l'air étoit en mouvement, demeureroit-elle aussi tranquille ? Ajoutons encore quelques observations à ces expériences.

PREMIERE OBSERVATION.

La matiere électrique porte une odeur très-remarquable ; l'air par lui-même n'en a point : un certain mouvement qu'il recevroit, lui en pourroit-il donner ?

SECONDE OBSERVATION.

La matiere électrique s'enflamme, éclaire & brûle, comme on le verra par la suite. L'air n'est point capable de ces effets.

(*a*) Si l'on mettoit moins de distance entre la bougie & la feuille d'or, on courroit risque de manquer l'Expérience, parce que le tube placé au milieu, entre l'une & l'autre, seroit désélectrisé par la flamme.

TROISIEME OBSERVATION.

Nous verrons bien-tôt que quand un corps eſt électriſé, il en émane & il vient à lui une matiere qui n'eſt point de l'air, & à qui l'on ne peut ſe diſpenſer d'attribuer les effets de l'Electricité.

QUATRIEME OBSERVATION.

Nous verrons encore que la matiere électrique paſſe à travers les vaiſſeaux de verre & autres matieres compactes dans leſquelles l'air ne pénetre pas.

Réponſe à la ſeptieme Queſtion.

Ainſi nous concluons, que la matiere électrique n'eſt point l'air de l'athmoſphere agité par le Corps électrique, mais un fluide diſtingué de lui, puiſqu'il a des propriétés eſſentiellement différentes; & plus ſubtil que lui, puiſqu'il pénetre un récipient de verre.

VIII. QUESTION.

La matiere électrique ſe meut-elle en forme de tourbillon autour du Corps qui eſt électriſé?

Nous entendons ici par *mouvement de tourbillon* celui d'un fluide dont les parties décrivent des cercles autour d'un centre commun, ou bien des spires par lesquelles elles s'éloignent ou s'approchent du corps, autour duquel elles font leurs révolutions.

Puisque les corps légers qui s'approchent & qui s'éloignent du corps électrique, se meuvent ainsi en vertu d'un fluide subtil qui les pousse, comme l'expérience nous l'a fait conclure à la fin de la sixieme Question ; c'est par la maniere dont se meuvent ces petits corps visibles, que nous devons juger du mouvement propre au torrent invisible qui les dirige ; c'est la poussiere qui tournoie, qui m'apprend que le vent tourbillonne; & les gens de mer qui voient de loin tourner un vaisseau malgré lui, savent fort bien que ce mouvement forcé lui vient d'une eau qui va par un mouvement semblable se précipiter dans un gouffre.

PREMIERE EXPERIENCE.

Répandez sur une table de bois, bien unie & bien seche, des corps légers

légers de toutes eſpeces, les uns plus petits que les autres, & préſentez au-deſſus un tube bien électriſé, vous pourrez remarquer.

1 nent. Que les plus petits, ſur-tout ceux qui ſeront minces & tranchants comme les frangmentsde feuilles d'or, s'élanceront, ſoit de la table au tube, ſoit du tube vers la table, preſque toujours en lignes droites.

2 d.ment. Ceux qui ont un peu plus de volume, ou qui ſont d'une figure plus arrondie, comme les boulettes de coton, le duvet de plume, &c. ſouffrent le plus ſouvent quelques détours; mais ces détours ſont irréguliers, tantôt à droite, tantôt à gauche, & n'annoncent point du tout l'impulſion fluide qui circule.

Il ſe trouvera bien quelque cas particulier, où la peſanteur du corps attiré, combinée d'une certaine façon avec l'effort du fluide électrique qui cauſe cette ſorte d'attraction, fera voir une courbe, dont l'imagination fera bientôt une parabole, ou une portion d'ellipſe; mais qu'on y faſſe attention, on verra que cet effet vient des circonſtances, & que

l'Electricité agissant seule tend à porter les corps en ligne droite, soit quand ils paroissent attirés, soit quand ils sont repoussés.

SECONDE EXPERIENCE.

Tenez d'une main un tube fortement électrisé, & avec l'autre main présentez-lui un fil de soie que vous tiendrez seulement par un bout. De quelque façon que vous teniez ce fil, vous observerez qu'il se dirigera toujours dans une ligne droite qui tend au tube.

Cette expérience se fait encore mieux quand on présente le fil à une barre de fer, que l'on électrise par le moyen du globe de verre.

TROISIEME EXPERIENCE.

Sous une barre de fer suspendue horizontalement, & que l'on continue d'électriser médiocrement, présentez une feuille d'or fin, qui ait environ un pouce & demi en quarré; présentez-la par son tranchant, en la tenant sur un carton, ou sur une feuille de papier fort; suivez-la

quelque temps, en tenant le doigt ou la main dessous.

Vous verrez aller & venir cette feuille entre votre doigt & la barre de fer; & avec un peu d'attention & d'habitude, vous parviendrez à la faire demeurer suspendue quelques pouces au-dessous de la barre de fer: alors elle n'aura d'autre mouvement que de se promener comme en sautant tout le long de la barre électrisée. (*a*).

Réponse à la huitieme Question.

A juger des mouvements de la matiere électrique par ceux qu'elle imprime, & par ses effets les plus constants & les plus réglés, il paroît donc qu'elle ne circule point, & que l'athmosphere qu'elle forme autour du Corps électrisé, n'est point un tourbillon dans le sens que nous avons expliqué ci-dessus.

(*a*) Cette expérience qui est très-jolie, est de M. le Cat, Chirurgien-Major de l'Hôtel-Dieu de Rouen, & Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

IX. QUESTION.

Le fluide subtil, que nous nommons matiere électrique, *vient-il du Corps électrisé comme d'une source qui le lance de toutes parts ; ou bien va-t-il à lui comme à un terme où il tend de tous côtés ; ou bien enfin le même rayon de cette matiere part-il du Corps électrique pour y revenir aussi-tôt ?*

Ce qui donne lieu à cette question, c'est qu'on voit toujours un Corps électrique attirer & repousser en même temps différents corpuscules, ou le même successivement ; & l'on sait par ce qui a été dit ci-dessus, que l'un & l'autre mouvement est l'effet d'une véritable impulsion.

PREMIERE EXPERIENCE.

Que l'on éleve sur le bord d'une table un petit monceau de cette poussiere de bois que l'on met sur l'écriture, & qu'on en approche le bout d'un bâton de cire d'Espagne, ou un morceau d'ambre nouvellement frotté. On verra distinctement une partie de cette poussiere s'élancer vers le Corps électrique, tandis

que d'autres particules du même monceau prendront d'abord une direction toute opposée.

SECONDE EXPERIENCE.

Si l'on met sur la main d'un homme qu'on électrise, un carton couvert de fragments de feuilles de métal, & que sous la même main de cet homme on présente de pareils fragments à cinq ou six pouces de distance; on remarquera que ceux-ci seront attirés, tandis que les autres s'élanceront en l'air; les uns viendront avec vivacité au Corps électrisé, les autres s'en écarteront avec la même activité.

TROISIEME EXPERIENCE.

Laissez tomber sur un tube, ou sur une boule de soufre médiocrement électrique, une feuille de métal de la grandeur d'un petit écu, un duvet de plume, des petits bouts de fil fort menus : vous observerez très-souvent qu'une partie de chacun de ces Corps paroît comme collée au Corps électrique, pendant que l'autre paroît soulevée & comme entraînée.

Ces effets deviendront plus sensibles si vous présentez le bout du doigt vis à-vis de la partie adhérente ; & si vous examinez la chose avec attention, vous verrez que l'humidité ou l'inégalité des surfaces n'a aucune part à cet effet, comme on pourroit le soupçonner.

QUATRIEME EXPERIENCE.

Répandez sur une barre de fer suspendue horizontalement, du tabac rapé un peu sec, ou de la poussiere de bois, ou du son de farine; électrisez-la ensuite (*a*). Les parties les plus grossieres de ces poudres seront enlevées dans l'instant ; mais toute la surface demeurera encore toute couverte des particules les plus fines, qui seront cependant emportés comme les autres, si vous les rassemblez en un petit tas.

(*a*) Pour exécuter plus commodément cette expérience, il faut que quelqu'un tienne avec la main le bout de la barre, pendant qu'on commence à frotter le globe, afin que lorsqu'on cessera de la toucher elle devienne tout à coup fort électrique, & qu'on voie la poussiere partir tout à la fois.

CINQUIEME EXPERIENCE.

Laiſſez tomber ſur un tube électriſé, une petite feuille de métal, & lorſqu'elle aura été repouſſée en l'air, ſuivez-la en tenant le tube deſſous ; cette petite feuille demeurera ſuſpendue au-deſſus du tube à dix-huit pouces ou deux pieds de diſtance, & ne ſera attirée de nouveau que quand vous l'aurez touchée avec le doigt ou avec quelqu'autre corps non électrique.

SIXIEME EXPERIENCE.

Si vous mouillez avec de l'eſprit-de-vin une barre qu'on électriſe, cette liqueur ſe diſſipera en une petite pluie preſque inſenſible ; mais pendant cette diſſipation la barre de fer n'en attirera pas moins les corps légers qui ſe trouveront à ſa portée.

SEPTIEME EXPERIENCE.

Quand on a fortement électriſé un globe de verre, & que l'on continue de le frotter en le faiſant tourner dans un lieu obſcur ; ſi l'on en approche le doigt, un écu, un mor-

ceau de bois, & généralement toutes sortes de corps solides ou fluides, on voit sortir distinctement de ces corps une matiere enflammée qui tend au globe électrisé, & qui forme un petit torrent continuel, composé de plusieurs petits jets, plus ou moins animés selon que le globe est plus ou moins électrique, ou selon la nature des matieres d'où ils sortent.

C'est un fait constant, (& cette remarque est de conséquence pour ce que nous avons à dire dans la suite) que les matieres sulphureuses, grasses, résineuses, fournissent toujours beaucoup moins de cette matiere lumineuse que toutes les autres.

Réponse à la neuvieme Question.

Ces expériences prouvent assez clairement; 1°. Que la matiere électrique s'élance du corps électrisé, & qu'elle se porte progressivement aux environs jusqu'à une certaine distance, puisqu'elle emporte les corps légers qui sont à la surface du corps électrisé, & qu'elle soutient à la hauteur de dix-huit

pouces ou plus, au-dessus du tube électrique, la petite feuille de métal qu'elle emporte.

2°. Qu'une pareille matiere vient au Corps électrique, remplacer apparemment celle qui en sort ; car un corps ne s'épuise pas pour être continuellement électrisé, & comment ne s'épuiseroit-il pas à la fin, si rien ne réparoit les émanations qu'il fournit ? Les corpuscules ou les parties des corps qui demeurent appliquées à la surface électrique, tandis que les autres sont enlevés, sont des marques sensibles de l'existence de cette matiere, & de la direction de son effort.

3°. Que ces deux courants de matiere qui vont en sens contraires exercent leurs mouvements en même temps ; puisque le même corps électrisé attire & repousse tout à la fois.

La derniere Expérience que j'ai rapportée prouve encore que cette matiere qui se porte au corps électrisé, lui vient non-seulement de l'air qui l'entoure, mais aussi de tous les autres corps qui peuvent être

dans ſon voiſinage. Dans le cas d'une Electricité foible, cette matiere qui vient des Corps environnants, demeure inviſible, apparemment parce qu'elle n'a ni aſſez de denſité, ni aſſez de vîteſſe pour s'enflammer; mais lorſque l'Electricité eſt plus forte, on l'apperçoit viſiblement s'élancer du corps non électrique vers le corps électriſé, comme nous aurons lieu de le dire ci après (*a*).

X. QUESTION.

Les endroits par leſquels la matiere électrique s'élance du Corps électriſé, ſont-ils en auſſi grand nombre que ceux par leſquels rentre celle qui vient de l'air ou des Corps environnants?

En conſidérant qu'un corps qu'on électriſe ne s'épuiſe point par les émanations continuelles qu'il fournit, on ſeroit tenté de croire qu'il y a autant de paſſages ouverts pour

(*a*) L'exiſtence des deux courants de matiere électrique ſimultanés, a été encore bien prouvée depuis par les expériences ſur la tranſpiration forcée, rapportées dans le 5e. *diſcours des Recherches ſur les cauſes particulieres des Phénomenes électriques.*

la matiere qui rentre, que pour celle qui ſort. Mais quoique le raiſonnement nous conduiſe aſſez naturellement à cette conſéquence, ne nous y rendons point cependant ſans avoir auparavant conſulté l'expérience : car il pourroit ſe faire un juſte remplacement des émanations électriques, quoique les pores du corps électriſé ne fuſſent point ouverts en nombre égal pour la matiere qui rentre, & pour celle qui ſort. Ne ſait-on pas qu'un vaiſſeau qui ſe vuide par une ſeule ouverture, peut ſe remplir en même-temps par pluſieurs autres, plus petites ou égales, pourvu que l'écoulement & le rempliſſage ſe faſſent avec des vîteſſes proportionnées ?

OBSERVATION.

Quand j'électriſe une barre de fer ſur laquelle j'ai répandu du ſon de farine, je vois d'abord toutes les parties les plus groſſieres emportées par la matiere électrique qui s'élance du Corps électriſé ; mais j'obſerve conſtamment auſſi, que toute la ſurface du fer (quoiqu'é-

lectrique) demeure couverte d'une poussiere très-fine ; si ces dernieres particules qui sont comme adhérentes au fer (& d'autres effets semblables que j'ai rapportés ci-dessus) me désignent l'action d'une matiere qui vient au Corps électrisé, comme celles qui s'envolent me font connoître l'effort d'une matiere qui sort : en comparant le nombre des parties restantes avec celui des parties qui sont emportées ; j'ai tout lieu de croire que les filets de ce fluide invisible, qui tendent au Corps électrisé, surpassent de beaucoup en nombre ceux qui émanent de ce même corps.

Réponse à la dixieme Question.

Cette observation nous dispose donc à penser, que les pores par lesquels la matiere électrique s'élance du Corps électrisé, ne sont pas en aussi grand nombre que ceux par lesquels elle y rentre. Cette proposition sera confirmée par les faits que nous rapporterons dans la Question suivante.

XI. QUESTION.

Chaque pore du Corps électrisé par où la matiere électrique s'élance, ne fournit-il qu'un rayon ; ou ce rayon se divise-t-il en plusieurs ?

Pour être en état de répondre à cette question d'une maniere décisive, tâchons de rendre visibles ces émanations dont nous ne connoissons encore l'existence que par leurs effets ; rendons-les lumineuses, & alors l'œil le moins attentif sera frappé de leur forme & des mouvements qu'elles affectent.

Premiere Experience.

Electrisez dans un lieu obscur par le moyen d'un globe de verre, une verge de fer qui ait deux ou trois pieds de longueur, & trois ou quatre lignes d'épaisseur ; tant que vous continuerez d'électriser, vous verrez sortir par le bout de cette verge le plus éloigné du globe, une ou plusieurs aigrettes de matiere enflammée, dont les rayons partant d'un point, affectent toujours une très-grande divergence entr'eux.

SECONDE EXPERIENCE.

Répandez un grand nombre de grosses gouttes d'eau sur cette barre de fer que je suppose suspendue horizontalement ; & pendant qu'on l'électrisera, passez le plat de la main à quelques pouces de distance au-dessus, au-dessous, ou à côté ; de toutes les gouttes d'eau vous verrez sortir autant d'aigrettes lumineuses semblables à celles dont on vient de parler.

TROISIEME EXPERIENCE.

Au lieu de gouttes d'eau, mettez sur la barre de fer des petits tas de quelque poussiere, ou de tabac rapé ; dans le moment que le fer devient électrique, la poussiere s'envole ; mais vous observerez qu'elle s'éleve toujours en forme de gerbe, & qu'elle représente en grand l'aigrette de matiere électrique dont elle suit vraisemblablement l'impulsion.

QUATRIEME EXPERIENCE.

Qu'on électrise un homme qui soit

debout ſur un gâteau de réſine ; que cet homme préſente le bout de ſon doigt à quelques pouces de diſtance, vis-à-vis la main nue ou le viſage d'une autre perſonne non-électrique, toujours dans un lieu obſcur. On verra au bout du doigt de cet homme électriſé, une belle gerbe de matiere enflammée, encore plus grande & plus brillante que celle qu'on voit au bout de la verge de fer. Cette expérience demande une électricité continue & un peu forte ; ce qui ne peut ſe faire qu'avec le globe de verre.

Cinquieme Experience.

Si vous placez au bout de la verge de fer, ou ſur la main de la perſonne qu'on électriſe, un petit vaſe plein d'eau qui s'écoule goutte à goutte par le moyen d'un petit ſiphon, ou autrement ; ce vaſe électriſé par communication, aura un écoulement continu, & cet écoulement ſe diviſera en pluſieurs petits jets divergents, comme ceux que forme un arroſoir.

Réponſe à la onzieme Queſtion.

Toutes ces expériences nous font

voir, 1°. que la matiere électrique sort du corps électrisé en forme de bouquets ou d'aigrettes, dont les rayons divergent beaucoup entre eux.

2°. Qu'elle s'élance avec la même forme des endroits même où elle demeure invisible, puisque cette forme est représentée par le mouvement imprimé à la poussiere qu'on répand sur la barre de fer, & à l'eau qui s'écoule du vase.

3°. Que les bouquets ou aigrettes de matiere électrique s'élancent par des pores assez distants les uns des autres, comme on peut le voir par l'expérience de la barre de fer couverte de gouttes d'eau.

Par cette troisieme conséquence, je ne prétends point dire qu'il n'y ait d'aigrettes que celles qui s'enflamment & que l'on voit; je pense au contraire qu'il y en a beaucoup d'autres qui demeurent invisibles, parce qu'elles ne sont point animées d'un degré de mouvement assez considérable pour les faire briller aux yeux.

Je conviendrai encore volontiers que dans le nombre des pores par

lesquels

lesquels la matiere électrique sort du corps électrisé, il peut y en avoir plusieurs qui ne fournissent que des jets simples, ou divisés en un très-petit nombre de filets ou rayons assez différents de ces bouquets épanouis qu'on voit au bout de la barre de fer.

Enfin j'imagine aussi que la matiere électrique ne s'élance pas toujours par les mêmes endroits du Corps électrisé, mais qu'elle se fait jour, tantôt par celui-ci, tantôt par celui-là, suivant que certaines circonstances favorisent plus ou moins son mouvement ou ses éruptions : comme un fluide forcé qui s'élance à travers le tissu d'un enveloppe, & dont les jets s'épanouissent en sortant, soit pas la disposition des trous qui leur donnent passage, soit par des obstacles qu'ils rencontrent immédiatement après leur sortie (*a*).

(*a*) J'ai prouvé depuis la premiere Edition de cet Ouvrage, dans mes *Recherches sur les causes particulieres des Phén. Elect.* pag. 248. que la matiere élect. prend la forme d'aigrettes à cause de la résistance de l'air qu'elle rencontre en sortant.

La *fig.* 11. repréſente une barre de fer électriſée, hériſſée de la matiere électrique qui en ſort : c'eſt l'idée que je m'en ſuis faite après une longue ſuite d'expériences & d'obſervations réfléchies ; & ce qui m'enhardit à l'expoſer ici, c'eſt qu'elle a été adoptée par les perſonnes qui ont le plus travaillé ſur cette matiere.

COROLLAIRE.

Si la matiere *effluente* (*a*) s'élance par des pores plus rares que ceux par où rentre la matiere *affluente*, comme il y a lieu de le penſer après les expériences rapportées dans cette queſtion & dans la précédente, il s'enſuit que celle-ci a moins de vîteſſe que celle-là ; puiſqu'en ſuppoſant que l'une ne fait que remplacer l'autre, dans un temps donné il paſſe de la premiere par un plus petit nombre de pores, une quantité égale à ce qui rentre de la derniere par un plus grand nombre de paſſages.

(*a*) J'appelle *matiere effluente*, celle qui s'élance en forme d'aigrettes du dedans au dehors du corps électriſé ; & je nomme *matiere affluente*, celle qui vient de toutes parts à ce même corps tant que dure ſon Electricité.

XII. QUESTION.

La matiere électrique qui porte ses impressions à plusieurs pieds de distance du corps électrisé, & qui demeure invisible, est-elle la même que celle qui paroît en forme d'aigrettes lumineuses à la surface ou aux angles de ce même corps?

OBSERVATION.

Les aigrettes lumineuses font sur la peau une impression tout-à-fait semblable à celle qu'on ressent quand on approche le visage ou la main d'un corps fortement électrisé, qui ne jette point de lumiere; de sorte qu'un aveugle à qui l'on feroit faire cette épreuve, ne pourroit point dire avec certitude, si ce qu'il ressent vient ou d'une aigrette enflammée, ou d'une matiere que les yeux n'apperçoivent point.

PREMIERE EXPERIENCE.

Electrisez fortement une barre de fer, de façon qu'il paroisse au bout une ou plusieurs aigrettes lumineuses, *fig.* 11. présentez le visage ou le revers de la main à cinq ou six pou-

ces de diſtance, vis-à-vis de cette aigrette enflammée.

Vous reſſentirez un petit ſouffle qui augmentera ou qui s'affoiblira, ſelon que cette aigrette lumineuſe deviendra plus ou moins forte, ou que vous en approcherez à une plus ou moins grande diſtance.

Quelquefois ce petit vent ſe fait ſentir ſans que l'aigrette paroiſſe ; mais il devient toujours plus fort qu'il n'étoit dès qu'elle vient à briller; ce qui prouve aſſez clairement que cette lumiere qu'on apperçoit, vient ſeulement d'une plus grande activité dans la même matiere.

SECONDE EXPERIENCE.

Ayant électriſé une barre de fer dont le bout faiſoit une aigrette lumineuſe dans un lieu obſcur, j'en ai fait approcher à deux pieds de diſtance, vis-à-vis l'aigrette, une perſonne qui étoit vêtue d'une étoffe tiſſue d'argent, & j'ai remarqué bien des fois ſur cette étoffe des taches de feu, qui me ſembloient être l'extrémité des rayons prolongés de l'aigrette, dont la lumiere étoit rapi-

mée par la rencontre d'un corps vivant couvert d'un tissu métallique. On aura lieu de voir bien-tôt comment cette circonstance peut ranimer la lumiere de ces rayons prolongés & éteints.

TROISIEME EXPERIENCE.

Pour savoir si ces taches de feu étoient véritablement les extrémités ranimées des rayons prolongés de l'aigrette, j'ai fait approcher à plusieurs fois, & de plus en plus, la personne sur qui elles paroissoient, & j'ai vu que ces taches s'approchoient aussi les unes des autres; ce qui devoit arriver si elles étoient causées, comme je le pensois, par des rayons divergents.

Cette expérience ne réussit pas également avec toutes sortes d'étoffes d'or ou d'argent; celles dont le tissu est uniforme, & dans lesquelles on a employé le métal trait, valent mieux que les autres : les moires doivent être choisies par préférence.

Réponse à la douzieme Question.

Il y a donc toute apparence que

cette matiere invisible qui agit beaucoup au-delà des aigrettes lumineuses, n'est autre chose qu'une prolongation de ces rayons enflammés ; & que toute matiere électrique dont le mouvement n'est point accompagné de lumiere, ne differe de celle qui éclaire ou qui brûle, que par un moindre degré d'activité.

Feu M. du Fay a conclu tout au contraire (*a*) ; mais il n'avoit point vu les faits que je viens de citer, & je pense que ceux sur lesquels il a établi son opinion, & qui la rendoient vraisemblable alors, peuvent aisément se concilier avec la mienne, comme je pourrai le faire voir dans un Ouvrage plus étendu que celui ci. L'expérience du mercure dans le vuide, que cet habile Physicien a citée (*b*) comme une de ses plus fortes preuves, se réduira, si l'on veut, à nous faire connoître que le frottement qui détermine la matiere électrique à se mouvoir, n'est pas le seul moyen que l'on ait de la rendre lumineuse.

(*a*) *Mém. de l'Ac. des Sc.* 1734. p. 525. §. 15.
(*b*) *Ibid.* p. 517.

XIII. QUESTION.

La matiere électrique, tant affluente qu'effluente, pénetre-t-elle tous les Corps ſolides ou fluides qu'elle rencontre dans ſon paſſage; ou bien ne fait-elle que gliſſer ſur leur ſurface?

PREMIERE EXPERIENCE.

Electriſez, par le moyen du globe, une barre de fer ou un homme dans un lieu obſcur, juſqu'à ce qu'il en ſorte des aigrettes lumineuſes; conſidérez attentivement les endroits d'où partent ces rayons enflammés, & vous verrez que ces émanations viennent de l'intérieur du Corps électriſé, auſſi évidemment qu'un jet d'eau paroît ſortir de ſon ajutage.

M. Waitz, dans un Ouvrage que l'Académie de Berlin a couronné, après avoir rapporté cette expérience, ajoute, § 103. » Si quelqu'un prétend qu'il ſe faſſe une émiſſion réelle de ces rayons hors du fer ou du corps électriſé, nous ne ferons point de ſon avis, à moins qu'il ne nous apprenne par des raiſons convenables pourquoi il ne nous paroît pas de ces rayons de feu auſſi

» bien au bout d'un fer émoussé, &
» dans tout le reste de sa surface ;
» c'est cependant une chose recon-
» nue, qu'un Corps liquide qui est for-
» cé de s'écouler, prend son principal
» écoulement par où il trouve les plus
» grandes ouvertures ; ce qui ne peut
» aucunement se dire d'une pointe ».

J'avoue que j'ai été très-surpris de trouver cette doctrine dans un Ecrit dont l'Auteur ne paroît pas nouvellement initié dans la matiere qu'il traite ; & qui contient d'ailleurs beaucoup d'excellentes observations & de raisonnements plausibles : j'aurois même regardé cet endroit comme une faute de traduction (*a*), si des lettres que j'ai reçues d'Allemagne ne m'avoient appris positivement que M. Waitz avoit avancé & soutenoit cette opinion.

On suppose donc que ces rayons lumineux qui forment les aigrettes, au lieu d'être autant d'émanations divergentes qui s'élancent du corps électrisé.

(*a*) L'Ouvrage est écrit en Allemand ; j'ai été obligé, n'entendant pas cette langue, de le faire traduire par une personne qui n'étoit pas bien au fait de la matiere qui y est traitée.

électrisé, sont au contraire des filets de matiere affluente qui convergent à la pointe de ce même corps, & l'on demande des preuves du contraire à quiconque ne voudroit pas embrasser cette pensée ; mais si quelqu'un est obligé d'entrer en preuves, n'est-ce pas celui qui avance une nouveauté ? Or j'ose dire que c'en est une qui est contre toute apparence, de prétendre que les aigrettes lumineuses qu'on voit au bout d'une verge de fer électrisée, soient les rayons d'une matiere enflammée qui se porte de l'air environnant au corps électrique : car de tous ceux qui ont répété, ou seulement vu cette expérience, je n'ai jamais rencontré personne qui en eût le moindre soupçon ; je doute même que cette opinion, quoiqu'appuyée maintenant de l'autorité d'un habile homme, puisse se faire beaucoup de partisans.

A quelqu'un qui me diroit en me montrant un jet d'eau : » Cet eau qui » vous paroît jaillir, ne sort pas du » tuyau qui est à fleur du bassin ; elle » s'y précipite au contraire pour y en- » trer » : ne serois-je pas en droit de ré-

pondre : Ce que je crois voir, tout le monde le croit comme moi ; ce que vous prétendez de contraire, vous le prétendez ſeul, je n'en croirai rien ſi je n'en vois des preuves. Mais ſi au lieu de m'en donner, on en exigeoit de moi pour autoriſer le ſentiment commun, je dirois à mon adverſaire : Approchez-vous du jet d'eau qui fait l'objet de notre diſpute ; regardez attentivement, & remarquez, malgré la rapidité du mouvement, qu'on ne laiſſe pas d'appercevoir diſtinctement que le fluide eſt dirigé de bas en haut. J'ajouterois à cela : Portez la main dans le jet, & vous ſentirez une impulſion qui vous apprendra de quel côté vient l'eau. Diſons donc à peu près la même choſe à M. Waitz.

OBSERVATIONS.

Obſervez attentivement les aigrettes lumineuſes, non pas celles qui ſont foibles & dont les rayons ſont courts, non pas celles qui ſortent du cuivre ou de l'argent, parce que les rayons plus ſerrés & preſque confondus, ne forment preſque qu'une

flamme dont il eſt trop difficile de diſtinguer les parties ; mais celles qui s'élancent d'une groſſe barre de fer fortement électriſée, & qui ont aſſez communément deux ou trois pouces de longueur : tout préjugé à part, vous verrez une direction bien marquée, & tout-à-fait contraire à celle que vous prétendez ; en un mot, vous verrez que la matiere enflammée s'élance réellement du corps, électriſé dans l'air. Préſentez enſuite la main ou le viſage à ces émanations, & vous ſentirez un ſouffle qui ne peut être que l'impulſion de cette matiere. Préſentez-y un vaſe plein de liqueur, (d'eſprit de vin, par exemple (*a*), ou de ſoufre fondu) & vous remarquerez que les aigrettes en feront onduler la ſurface d'une maniere à vous faire juger qu'elles ſont vraiment dirigées du fer électriſé dans l'air.

En voilà aſſez, je penſe, pour défendre l'opinion commune, ſavoir

(*a*) On verra dans peu, que ces liquides ſont préférables à l'eau, parce que la matiere électrique les pénétrant plus difficilement, exerce ſur eux une plus forte impulſion.

que les aigrettes lumineuſes ſont des émanations qui s'élancent réellement du corps électriſé. Quant à ce qu'exige M. Waitz, « qu'on lui apprenne pourquoi il ne nous paroît » pas de ces rayons de feu auſſi bien » au bout d'un fer émouſſé, & dans » tout le reſte de ſa ſurface » : il y a une choſe toute ſimple à répondre, c'eſt que l'on peut voir quand on veut de ces aigrettes de lumiere, au bout d'un fer émouſſé, & à tout autre endroit de ſa ſurface. Il eſt vrai qu'elles paroiſſent plus volontiers aux angles & aux pointes ; (& peut-être en trouvera-t-on la raiſon dans les Queſtions ſuivantes ;) mais ſi l'on électriſe fortement une barre de fer qui préſente par ſon extrémité un quarré, dont chaque côté ait dix-huit lignes ou deux pouces, on verra aſſez ſouvent des aigrettes ſortir de différents points de cet eſpace, comme auſſi des autres endroits de la ſurface de cette barre, ſur-tout, ſi on les excite en approchant le doigt à quelque diſtance : & quand cela n'arriveroit pas, en ſeroit-il moins vrai que les aigrettes qu'on voit au bout

d'un fer pointu qu'on électrise ; ont leur mouvement du dedans au dehors ? Ces deux faits sont-ils donc nécessairement liés ensemble ?

« Enfin c'est une chose reconnue, » dit-on, qu'un liquide qui est forcé » de s'écouler, prend son principal » écoulement par où il trouve les » plus grandes ouvertures ; ce qui ne » peut aucunement se dire d'une » pointe ». Les pores qui sont à la pointe d'un fer aigu, sont-ils moins ouverts qu'ailleurs ? L'ajutage par où sort un jet d'eau peut être considéré comme la pointe du tuyau de conduite ; & s'il me plaisoit de regarder la pointe d'une épée qu'on électrise, comme l'ajutage par où s'élance principalement la matiere électrique, quelle preuve me donneroit-on du contraire ?

Au reste, quoique M. Waitz ne convienne point avec nous, que les rayons lumineux qui forment des aigrettes, s'élancent du dedans au dehors du corps électrisé, il résulte toujours de son opinion, que la matiere électrique a un passage libre dans le fer, & dans les autres corps qu'on

électrise : il la fait passer du dehors au dedans, nous la faisons mouvoir du dedans au dehors, voilà toute la différence ; lui & moi aurons la même chose à répondre sur la question présente.

Premiere Expérience.

Prenez un vase de verre un peu large d'ouverture & de cinq ou six pouces de profondeur, qui soit bien net & bien sec, tant au dedans qu'au dehors; mettez au fond un carton lissé couvert de fragments de feuilles de métal; couvrez ce vase successivement avec un carton, avec une petite planche mince, avec une plaque de métal, avec un morceau de glace de miroir, avec un morceau de vître garni d'un bord de cire, d'abord sans eau & ensuite couvert d'une couche d'eau de quelques lignes d'épaisseur, &c. Présentez au-dessus de ce vase ainsi couvert, un tube électrisé à quelques pouces de distance; ou bien portez-le sous l'extrémité d'une barre de fer suspendue horizontalement, ou sous la main d'un homme qui soit debout

ſur un gâteau de réſine, & que l'on électriſe avec le globe; alors vous verrez les petites feuilles de métal s'élever au couvercle, & retomber enſuite à pluſieurs repriſes, à peu près comme il arrive quand on fait cette expérience, en mettant ſimplement les corps légers qu'on veut attirer ſur une table.

Si l'on prétendoit que ces différents couvercles attirent & repouſſent ſeulement en conſéquence d'une Electricité qui leur eſt communiquée par le tube, & non pas en vertu d'une Electricité qui les traverſe; il ſuffiroit d'obſerver que ces mouvements alternatifs des feuilles de métal ont coutume de ceſſer dès qu'on ôte le tube, ce qui ne dévroit pas arriver ſi le couvercle avoit pris du tube une Electricité ſuffiſante pour cauſer les effets qu'on apperçoit.

SECONDE EXPERIENCE.

Que quelqu'un que l'on électriſe avec le globe, tienne en ſa main une verge de fer; ſi l'expérience ſe fait dans un lieu obſcur, & que l'Elec-

tricité soit un peu forte, il se fera une belle aigrette au bout du fer, & si l'on approche d'une personne qui soit vêtue d'une étoffe d'or ou d'argent, ou qui ait beaucoup de galons à son habit, cette personne devient étincelante de toutes parts, & chaque étincelle qui éclate lui fait sentir à travers de ses habits une piquûre qui va jusqu'à la douleur.

Cette expérience qui prouve incontestablement l'action de la matiere électrique à travers les étoffes, présente un spectacle admirable. J'ai vu quelquefois des robes ou des jupes qui devenoient si lumineuses, qu'on en distinguoit parfaitement le dessein; & cette lumiere se communiquoit à tout un cercle de huit ou dix Dames, quoiqu'on n'en touchât qu'une : les étoffes où il y a beaucoup de trait d'or ou d'argent réussissent mieux que les autres.

TROISIEME EXPERIENCE.

Quand on électrise la barre de fer avec le globe, non-seulement on voit une aigrette lumineuse au bout le plus éloigné; mais on remarque

aussi quelques franges de matiere enflammée qui coulent de l'autre extrémité qui répond au globe ; & ces franges augmentent & de rayons & de vivacité, lorsque quelqu'un approche ou sa main ou son corps du bout de la barre, comme si la matiere électrique qui vient du corps animé *, se joignoit à celle qui vient de l'air à la barre électrisée, & procuroit par cette addition un écoulement plus fort & plus abondant : or si cela est, il faut qu'elle pénetre le fer selon sa longueur.

QUATRIEME EXPERIENCE.

Electrisez un globe de verre dans lequel il y ait quelques petites parcelles de bois, de cette rapure, par exemple, qu'on met sur l'écriture ; arrêtez le globe, & présentez le bout du doigt dessous ; vous verrez tous ces petits corps légers s'élancer de bas en haut, apparemment parce que la matiere électrique qui sort du doigt en la présence d'un corps électrisé, les enleve avec elle ;

* *Voy. la septieme Expérience de la neuvieme Question.*

mais pour les enlever ainſi, il faut qu'elle pénetre l'épaiſſeur du globe.

CINQUIEME EXPERIENCE.

Electriſez encore un pareil globe au centre duquel vous ſoutiendrez avec un axe de fil de fer une rondelle de liége d'un pouce ½ ou environ de diametre, garnie en ſa circonférence de pluſieurs petits bouts de fil fin; arrêtez enſuite ce globe quand vous l'aurez ſuffiſamment frotté, & vous remarquerez que tous les fils tendent comme autant de rayons à la circonférence de l'équateur (*a*); alors ſi vous préſentez le doigt à quelques pouces de diſtance du globe, celui de ces fils qui ſe trouvera vis-à-vis, ſe courbera en s'écartant, comme s'il étoit repouſſé; & ſelon toute apparence il

(*a*) Cette expérience qui eſt d'Hauxbée, eſt une de celles qui ont eu le plus de célébrité. On ajoute encore au ſpectacle qu'elle préſente, quand on entoure l'équateur du globe avec un cercle qui en eſt diſtant de ſept à huit pouces, & que ce cercle eſt garni de pluſieurs fils de lin. Car lorſque le verre devient électrique, tous ces fils ſe dirigent vers le centre du globe comme autant de rayons convergents.

l'est en effet, par la matiere qui va du doigt non-électrique au verre électrisé.

Diroit-on que le fil s'écarte ; parce que le doigt en s'approchant désélectrise la partie du globe à laquelle il répond.

Mais outre que ce fil revient quand on éloigne le doigt, (ce qui prouve que le verre est toujours électrique en cet endroit) s'il avoit cessé de l'être, le fil n'auroit pas dû s'écarter seulement en suivant la direction du doigt ; il devroit, à ce qu'il semble, retomber attiré par l'Electricité des parties inférieures du globe, & de plus par l'effort de sa pesanteur.

Réponse à la treizieme Question.

Il paroît donc par tous les faits que je viens de rapporter, & par bien d'autres que je suis obligé de supprimer, pour me renfermer dans les bornes d'un *Essai*, il paroît, dis-je, que la matiere électrique, tant celle qui émane des corps électrisés, que celle qui vient à eux des corps environnants, est assez subtile pour

paſſer à travers les corps les plus durs & les plus compacts, & qu'elle les pénetre réellement.

XIV. QUESTION.

La matiere électrique pénetre-t-elle tous les Corps indiſtinctement avec une égale facilité; & s'il y a quelque différence, qui ſont ceux qui ſont le moins perméables à cette matiere?

Il paroît par ce qui a été rapporté dans les Queſtions précédentes, & principalement dans la neuvieme, que l'Electricité eſt l'état d'un corps dans lequel une matiere électrique *affluente* des environs remplace continuellement celle qui en ſort, & que j'ai nommée *effluente* : ainſi quand un corps s'électriſe plus facilement qu'un autre, c'eſt apparemment que la matiere électrique en ſort avec plus de facilité que d'un autre corps, & qu'elle y rentre de même; & au contraire on peut dire que cette même matiere ne pénetre que difficilement, ſoit pour entrer, ſoit pour ſortir, les corps qu'on a peine à rendre électriques. Or nous avons vu par les expériences rap-

portées dans la seconde Question, que les corps vivants, les métaux, & généralement tout ce qui ne s'électrise que peu ou point par le frottement, acquiert promptement & puissamment l'Electricité par communication, & qu'au contraire le verre, le soufre, les gommes, les résines, &c. & en général tout ce qu'on électrise le mieux en frottant, ne prend qu'une vertu foible, si on essaie de la lui communiquer. Il est donc à présumer que dans les corps de la premiere classe la matiere électrique a des mouvements plus libres, & qu'au contraire ceux de la seconde classe sont moins perméables pour elle : c'est à l'expérience à confirmer ou à détruire cette présomption.

PREMIERE EXPERIENCE.

Si on essaie d'électriser un bâton de souffre ou de cire d'Espagne, ou un tube de verre suspendu comme la barre de fer avec des fils de soie, on n'en verra pas sortir communément comme du métal, ces belles aigrettes lumineuses, & l'on ne sentira pas autour de ces corps ces écou-

lements qui touchent la peau comme un souffle léger ou comme des toiles d'araignée : quand on en approchera le doigt, on n'excitera pas ces étincelles vives & brillantes, qu'on voit à la surface d'une barre de fer électrisée ; à peine appercevra-t-on une petite lueur morne & rampante qui ne se fera presque pas sentir.

SECONDE EXPERIENCE.

Mettez des fragments de feuilles d'or dans un vase de verre dont l'ouverture soit large ; couvrez-le d'une plaque qui ait 3 ou 4 lignes d'épaisseur, de résine, de soufre, de cire d'Espagne, de cire blanche dont on fait la bougie, & généralement de toute matiere grasse ou résineuse; présentez au-dessus un tube nouvellement frotté, à peine pourrez-vous imprimer quelque léger mouvement d'attraction ou de répulsion aux petites feuilles qui sont au fond du vase ; au lieu qu'elles seroient vivement attirées, si le vase étoit couvert de bois, de carton, de métal, &c. comme on l'a vu ci-dessus *.

* *Page* 102, *Premiere expér. de la treizieme Question.*

TROISIEME EXPERIENCE.

Quand on communique l'Electricité à un tube de verre rempli d'air, on a beaucoup de peine à faire passer les écoulements électriques d'un bout à l'autre : il arrive rarement qu'il en sorte des aigrettes lumineuses : mais c'est tout le contraire si ce tube est rempli d'eau, ou de limaille de fer ; il étincelle de toutes parts quand on en approche la main, & l'on apperçoit des franges ou des petites gerbes de matiere enflammée aux extrémités, sur-tout s'il est bouché de part & d'autre avec un morceau de liége, dans lequel on ait fiché un fil de métal de deux ou trois pouces de longueur.

QUATRIEME EXPERIENCE.

Prenez une corde de chanvre qui ait trois ou quatre toises de longueur, & grosse à peu-près comme une plume à écrire. Attachez-la d'une part à un fil de soie long de quinze ou dix-huit pouces, fixé en quelque endroit ; tendez votre corde dans une situation horizontale, &

fixez-la de l'autre part à un fil de ſoie ſemblable au premier, de maniere qu'il y ait un bout qui pende & qui porte une orange, une pomme ou une boule de bois, &c. à quelques pouces au-deſſus d'une table ou d'un ſupport, ſur lequel vous mettrez des fragments de feuilles de métal. Voyez la *fig.* 13. Alors ſi vous approchez le tube électriſé en *A*, en un inſtant toute la corde devient électrique, & la boule *B* attire & repouſſe continuellement les petites feuilles d'or.

Cette expérience a réuſſi avec une corde de 1256 pieds de France, qui n'étoit électriſée que par un tube * ; à quelle diſtance ne porteroit-on pas l'Electricité, ſi on électriſoit une corde plus longue avec un globe de verre (*a*)?

* *Mém. de l'Acad. des Sciences.* 1733. *p.* 247.

(*a*) Quand la corde eſt fort longue, il faut la ſoutenir d'eſpace en eſpace avec deux fils de ſoie tendus horizontalement entre deux piquets C, D.

Il n'eſt pas beſoin que la corde ſoit exactement tendue en ligne droite : on peut auſſi lui faire faire pluſieurs retours, quand on n'a point un eſpace aſſez long pour la tendre dans une ſeule & même direction.

CINQUIEME EXPERIENCE.

Mais au lieu d'une corde de chanvre, ſi l'on eſſaie d'électriſer de même un cordon de ſoie bien ſec, ne fût-il que de deux toiſes de longueur, on ne réuſſira pas; ce qui fait bien voir que la matiere électrique ne coule pas avec une égale liberté dans toutes ſortes de corps.

Une circonſtance qui prouve encore la même choſe, c'eſt-à-dire, la facilité plus ou moins grande, avec laquelle le fluide électrique pénetre certaines matieres, c'eſt que la corde de chanvre qui s'électriſe toujours quoique ſéche, devient beaucoup plus électrique quand on la mouille; & celle de ſoie qui ne l'eſt point du tout dans ſon état naturel, le de-

Cette expérience ſe fait très-bien en plein air; mais il eſt bon que le bout de la corde qui porte la boule ſoit à couvert, afin que le vent n'agite point les feuilles d'or qui ſont deſſous.

On peut faire auſſi cette expérience avec tout autre choſe qu'une corde tendue; un gros fil ou une chaine de fer, par exemple; réuſſit fort bien; ou ſi l'on veut, pluſieurs perſonnes qui ſe tiennent par la main, &qui ſont debout ſur des gâteaux de réſine.

vient un peu moyennant cette préparation.

SIXIEME EXPERIENCE.

Quand on présente le doigt aux aigrettes qui sortent d'une barre de fer électrisée, à deux pouces de distance ou environ, on peut remarquer que les rayons enflammés deviennent moins divergents qu'ils ne le sont naturellement : on les voit se courber vers le doigt, comme s'ils y trouvoient une entrée plus libre que dans l'air même de l'athmosphere, *fig.* 11.

SEPTIEME EXPERIENCE.

Si l'on répete la derniere expérience de la onzieme Question, & que l'on présente le doigt ou un morceau de métal aux petits jets divergents qui sont animés par la matiere électrique, on les verra distinctement se détourner de leur direction ordinaire pour se porter vers le corps qu'on leur présente.

HUITIEME EXPERIENCE.

Les effets que je viens de rappor-

ter dans les deux expériences précédentes, ſont tout-à-fait différents, ſi l'on préſente aux aigrettes lumineuſes, ou aux filets d'eau électriques, un morceau de ſoufre, ou de réſine, à moins que ces corps n'aient été récemment chauffés ou frottés; encore remarqueroit-on une grande différence entr'eux & le doigt ou le fer, pour détourner ou abſorber les émanations électriques.

PREMIERE OBSERVATION.

C'eſt ici le lieu de rappeller une remarque que j'ai faite en rapportant la ſeptieme expérience de la neuvieme Queſtion; ſavoir, que quand on approche d'un globe qu'on électriſe, des matieres ſulfureuſes, graſſes ou réſineuſes, il en ſort beaucoup moins de cette matiere lumineuſe ou enflammée, qu'on voit couler de tous les autres corps qui ſont appliqués à pareille épreuve; car ce fluide eſt une matiere électrique affluente, qui vient, comme on voit, ou plus librement ou plus abondamment, d'un corps que d'un autre ſuivant l'eſpece.

SECONDE OBSERVATION.

On peut obſerver auſſi que les rayons électriques qui partent d'un tube ou d'un globe de verre électriſé, & qui ne s'étendent dans l'air qu'à quelques pieds de diſtance, ſe prolongent prodigieuſement quand on leur donne lieu d'enfiler une barre de fer, une corde, une piece de bois &c. comme il paroît par les expériences rapportées ci-deſſus. D'où l'on peut conclure ce qui ſuit :

Réponſe à la quatorzieme Queſtion.

1°. Que la matiere électrique ne pénetre pas tous les corps indiſtinctement avec la même facilité, puiſque l'expérience fait voir qu'il y en a où elle entre, & dans leſquels elle coule très-aiſément, & d'où elle ſort de même.

2°. Que les matieres ſulfureuſes, graſſes ou réſineuſes, les gommes, la cire, la ſoie, &c. ne la reçoivent & ne la tranſmettent que peu, ou point du tout.

3o. Que la matiere électrique pénetre plus aiſément, & ſe meut avec

plus de liberté dans les métaux, dans les corps animés, dans une corde de chanvre, dans l'eau, &c. que dans l'air même de notre athmoſphere.

XV. QUESTION.

La matiere électrique ne réſide-t-elle que dans certains corps; ou bien eſt-ce un fluide généralement répandu par-tout?

Les expériences que j'ai rapportées dans les Queſtions qui ont précédé celle-ci, me donnent lieu d'obſerver:

1. Qu'un corps ne paroît électrique, que quand il en ſort des émanations que j'ai nommées *matiere effluente*, & que ces émanations ſont continuellement remplacées par un autre courant de matiere, que j'ai appellée *affluente*.

2°. Que ces deux matieres *effluente* & *affluente*, ſont tout-à-fait ſemblables, & qu'elles ne different entr'elles que par la direction de leur mouvement, puiſqu'elles ont priſe ſur les mêmes corps, qu'elles pénétrent les mêmes milieux, qu'elles ſont ſuſceptibles des mêmes obſtacles, qu'elles brillent de la même

lumiere quand elles s'enflamment.

3°. Qu'un tube de verre ou tout autre corps propre à s'électriser, devient électrique & continue de l'être pendant quelque temps, non-seulement lorsqu'il a autour de lui des corps solides qui lui fournissent (incontestablement comme l'on fait) une matiere affluente, mais aussi lorsqu'il est isolé en plein air.

Réponse à la quinzieme Question.

De ces observations il me semble qu'on peut conclure que la matiere électrique est par-tout, au-dedans comme au-dehors des corps solides, & spécialement dans l'air même de notre athmosphere. Au moins peut-on le supposer comme une hypothese très-vraisemblable.

XVI. QUESTION.

Y a-t-il, dans la nature deux sortes d'Electricités essentiellement différentes l'une de l'autre?

Feu M. Dufay, séduit par de fortes apparences, & embarrassé par des faits qu'il n'étoit gueres possible de rapporter au même principe il y a

trente ans, c'eſt-à-dire, dans un temps où l'on ignoroit encore bien des choſes qui ſe ſont manifeſtées depuis, M. Dufay, dis-je, a conclu pour l'affirmative ſur la queſtion dont il s'agit *. Maintenant bien des raiſons tirées de l'expérience, me font pencher fortement pour l'opinion contraire ; & je ne ſuis pas le ſeul de ceux qui ont examiné & ſuivi les phénomenes électriques, qui abandonne la diſtinction des deux Electricités *réſineuſe & vitrée* ; mais le reſpect que je dois à la mémoire de M. Dufay, & le deſir que j'ai de mettre la vérité dans tout ſon jour, ſi elle eſt de mon côté, ne me permettent pas de diſcuter dans un ſimple abrégé les faits qu'on peut alléguer de part & d'autre, & de les ramener tous avec aſſez d'évidence au principe d'une ſeule & même Electricité ; je réſerve donc cette Partie pour un Mémoire académique, ou pour un Traité plus complet que je pourrai offrir un jour au Public.

Au reſte, quand bien même il y au-

* *Mémoires de l'Académie des Sciences*, 1734. p. 524. §. 9.

roit deux ſortes de matiere électrique, il eſt vraiſemblable qu'elles différeroient plutôt entr'elles par la nature, la grandeur ou la figure de leurs parties, que par leur façon de ſe mouvoir; & comme l'Electricité en général conſiſte principalement dans les mouvements contraires des deux courants, dans l'*effluence* & l'*affluence*, il y a tout lieu de croire que quiconque dévoilera le méchaniſme de l'une, touchera de fort près à celui de l'autre.

XVII. QUESTION.

La matiere électrique ne ſeroit-elle pas la même que celle qu'on appelle, feu élémentaire, ou lumiere?

Ce que le vulgaire appelle feu, n'eſt autre choſe qu'un corps enflammé dont les parties ſe diſſipent; mais cette diſſipation qui ſe fait ſous la forme de vapeurs, de fumée, & de flamme, eſt cauſée, ſelon l'opinion de preſque tous les Phyſiciens, par l'action d'un fluide ſubtil & violemment agité, qui ſe dilate entre les parties d'un corps dont il occupe les moindres pores; & c'eſt ce fluide qu'on regarde comme l'élément du feu,

feu, & qu'on suppose par bien des raisons être présent par-tout.

Ce fluide s'appelle *feu*, lorsque son action forcée détruit ou dissipe les corps qui le renferment. On lui donne le nom de *lumiere*, lorsque dégagé de toute substance grossiere, ses parties son contiguës entr'elles dans un milieu transparent, & que les filets ou rayons qu'elles forment par leur continuité & leur alignement, reçoivent d'un astre ou d'un corps enflammé une certaine agitation qu'elles transmettent jusqu'à nos yeux.

Ainsi la même matiere opere différents effets, & reçoit différents noms suivant qu'elle est agitée de l'une ou de l'autre maniere, suivant qu'elle est, pour ainsi dire, armée de parties étrangeres qui augmentent sa masse & son effort, ou qu'elle agit seule & dégagée de toute autre matiere. Voilà l'idée qu'on s'est faite de cet élément; & cette idée se confirme tous les jours par l'expérience & par les observations.

Mais une des plus fortes raisons qui portent à croire que le feu &

la lumiere ne ſont au fond qu'une ſeule & même matiere, différemment modifiée, c'eſt que le feu éclaire preſque toujours, & qu'il y a bien des cas où la lumiere brûle : la Nature qui économiſe tant ſur la production des êtres, tandis qu'elle multiplie ſi libéralement leurs propriétés, auroit-elle établi deux cauſes pour deux effets auxquels il paroît qu'une des deux peut ſuffire ?

Cette raiſon eſt aſſurément bien plauſible, & l'on peut en faire auſſi l'application à la matiere électrique. Ceux qui en ont examiné la nature, & qui en ont jugé par analogie, ont preſque tous prononcé que le feu, la lumiere & l'Electricité partoient du même principe. Je pourrois citer en faveur de cette opinion des noms qui lui donneroient beaucoup de poids; mais quelque reſpectables que ſoient ces autorités, je dois m'en abſtenir dans un Ouv age où je me ſuis propoſé d'écarter toute prévention, & de n'établir aucun jugement que ſur des faits. Examinons donc, en ſuivant cette derniere voie, quels rapports il y a entre cette matiere

qui brûle, celle qui éclaire, & celle qui cause ces mouvements d'attractions & de répulsions, que nous voyons autour des corps électrisés.

PREMIERE EXPERIENCE.

Electrisez avec le globe, quelqu'un qui soit placé sur un gâteau de résine, ou assis sur une planche suspendue avec des cordons de soie : à quelque endroit du corps de cette personne que vous présentiez le doigt, ou une verge de métal, une piece de monnoie, &c. vous en tirerez des étincelles très-brillantes & très-piquantes.

Si cette même personne présente le doigt à la main ou au visage d'une autre à quelques pouces de distance, on verra entre l'une & l'autre une belle aigrette de matiere enflammée, comme on l'a déja rapporté dans la quatrieme expérience de la onzieme Question ; & si les parties s'approchent de plus près, on verra les rayons de l'aigrette diminuer de divergence jusqu'au parallélisme, & se convertir en un trait de feu très-brillant & sensible jusqu'à la douleur,

Enfin ſi l'on préſente dans une cuiller d'argent, de l'eſprit de vin, ou quelqu'autre liqueur inflammable un peu chauffée, la perſonne électriſée, en approchant le bout du doigt perpendiculairement au-deſſus, enflammera la liqueur.

On verra le même effet ſi la perſonne électriſée tient la cuiller par le manche, & qu'une autre non-électriſée préſente le bout du doigt à la liqueur (*a*).

Comme la matiere enflammée ſort de tous les corps qui ne ſont pas réſineux ou ſulfureux, on pourra enflammer l'eſprit de vin, non-ſeulement avec le bout du doigt, mais avec un morceau de fer, un bâton, & même un petit glaçon que l'on tiendra dans ſa main. Mais pour cela il faut que l'électricité ſoit bien forte.

Dans cette expérience, on voit que la matiere électrique, tant affluente qu'effluente, éclaire, pique & brûle, fonctions communes à celle du feu & de la lumiere.

(*a*) Il ne faut pas que le doigt touche la liqueur, mais qu'il en approche de fort près ſeulement.

PREMIERE OBSERVATION.

Le feu n'agit pas de lui-même & ſans être excité ; les corps qui en contiennent le plus, ou qui ont le plus de diſpoſition à ſe prêter à ſon action, les huiles, les eſprits & vapeurs qu'on nomme *inflammables*, les phoſphores, ne s'embraſent point d'eux-mêmes; il faut que quelque cauſe particuliere dévelope ou excite le principe d'inflammation qui eſt en eux : mais de tous les moyens propres à animer ce principe, il n'en eſt point de plus efficace & de plus prompt que celui-là même qui fait naître primitivement l'Electricité ; les corps deviennent électriques de la même maniere qu'on les rend chauds ; en les frottant on fait l'un & l'autre. Ils peuvent être électriſés par communication, comme un corps peut être embraſé par un autre qui l'a été avant lui : mais il faut toujours que celui de qui ils tiennent leur vertu ait été frotté ; à peu près comme la flamme qui conſume une bougie vient originairement d'une étincelle que le frottement ou la colliſion a fait naître.

SECONDE OBSERVATION.

Quand on frotte un corps pour l'échauffer, la chaleur pour l'ordinaire naît d'autant plus vîte, & devient d'autant plus grande, que ce corps est plus dense, ou que ses parties sont plus élastiques : le plomb s'échauffe foiblement sous la lime & sous le marteau; mais le fer & l'acier y deviennent brûlants, parce qu'ils ont plus de ressort que les autres métaux. On peut remarquer aussi que les corps capables de devenir électriques par frottement, acquierent cet état d'autant plus vîte, & dans un degré d'autant plus éminent que leurs parties sont plus roides & plus propres à une vive réaction. La cire blanche de bougie, par exemple, qui devient un peu électrique pendant le grand froid, ne l'est point du tout quand on l'éprouve par un temps & dans un lieu chaud; la cire d'Espagne le devient davantage en tout temps, mais elle ne l'est jamais autant que le soufre & l'ambre, qui peuvent être frottés plus fortement & plus long-temps,

ſans que leurs parties s'amolliſſent & perdent leur reſſort. N'eſt-ce point auſſi par cette derniere raiſon, que le verre frotté devient plus électrique qu'aucune autre matiere connue ?

TROISIEME OBSERVATION.

L'action du feu ſemble s'étendre davantage & avec plus de facilité dans les métaux que dans toute autre eſpece de corps ſolide : ſi l'on tient par un bout une verge de fer, de cuivre, d'argent, &c. de médiocre longueur, & que l'autre extrémité touche au feu, la chaleur ſe communique bientôt juſqu'à la main : on n'apperçoit pas la même choſe avec une regle de bois, un tuyau de pipe, un tube de verre, une plaque de marbre ou d'autre pierre. Je ne m'arrête point à chercher ici la raiſon de cette différence ; mais j'obſerve ſeulement que l'Electricité, comme la chaleur, s'étend facilement dans les métaux & dans tout ce qui en contient conſidérablement. Si j'électriſe, par exemple, une barre de métal, & en même-temps avec les mêmes ſoins, tel autre corps que ce

ſoit, tant du regne végétal que du regne minéral, qui ne ſoit point métallique, jamais je n'apperçois autant d'Electricité dans celui-ci que dans l'autre.

QUATRIEME OBSERVATION.

Le feu qui ne trouve pas d'obſtacle, qui eſt libre de toute matiere étrangere, (je parle toujours du feu élémentaire, & j'excepte les cas où ſes rayons ſont condenſés par réflection, par réfraction, ou autrement;) le feu, dis je, qui cede au premier degré de mouvement qu'on lui imprime, ſe diſſipe ſans chaleur ſenſible, & ne produit tout au plus que de la lumiere: mais quand ſon effort eſt retardé, & qu'il trouve de l'oppoſition, il croît de plus en plus par la force qui continue de l'animer; & s'il vient à rompre ce qui le retient, ſemblable à la bombe qui éclate, il s'arme, pour ainſi dire, des parties de la matiere qu'il a diviſée; il heurte avec violence les corps qui ſont expoſés à ſon choc, & à travers deſquels il paſſeroit librement & ſans effet s'il étoit ſeul. Ce principe eſt

prouvé par une infinité de phénomenes familiers. Citons-en ſeulement deux ou trois.

L'eſprit de vin dont on s'eſt mouillé le doigt, s'allume aiſément à la bougie; mais à peine en ſent-on la flamme : ſi on faiſoit la même épreuve avec quelque huile peſante, ou quelqu'autre matiere graſſe, elle s'embraſeroit plus tard ou plus difficilement ; mais le feu ſe feroit d'autant mieux ſentir, qu'il auroit eu plus de peine à rompre les liens qui le retenoient.

Le feu qui ne dévore que de la paille, n'a pas la même ardeur que s'il embraſoit du bois neuf.

De quelque nature que ſoit ſon aliment, ſon activité augmente ou diminue, ſuivant la denſité ou le reſſort de l'air qui l'environne & qui s'oppoſe à ſon expanſion.

Enfin le feu qui s'évapore de lui-même à la ſuperficie du phoſphore d'urine, n'eſt que lumiere ; mais le feu intérieur qu'on excite en frottant ce même phoſphore devient bientôt un véritable embraſement.

En adoptant le même principe

pour l'Electricité, je trouve auſſi des faits qui ſemblent juſtifier cette application. En voici un des plus remarquables.

SECONDE EXPERIENCE.

Si j'électriſe extérieurement, ſoit en frottant, ſoit par communication, un globe, ou tout autre vaiſſeau de verre, qui ſoit vuide d'air & purgé par conſéquent des vapeurs dont ce fluide eſt toujours chargé; je n'apperçois au-dedans qu'une lumiere diffuſe, à peu près comme celle des éclairs que la grande chaleur fait naître par un temps ſerein. Cette Electricité intérieure ne ſe manifeſte plus comme d'ordinaire, par des petillements, des petits éclats, des étincelles; apparemment parce que le vaiſſeau purgé d'air, ne contient plus qu'un feu élémentaire, purgé & dégagé de toute ſubſtance étrangere; ce fluide, au moindre mouvement qu'on lui communique, s'enflamme ſans effort, mais auſſi ſans autre effet que celui de luire dans l'obſcurité (*a*).

(*a*) Cette expérience peut ſe faire auſſi avec un tube de verre fermé hermétiquement par un bout, & garni par l'autre d'un robi-

CINQUIEME OBSERVATION.

La matiere du feu faiſant fonction de lumiere, ſe meut pour l'ordinaire plus librement dans un corps denſe, que dans un milieu plus rare : c'eſt au moins une conſéquence qu'on a cru devoir tirer des loix qu'on lui voit ſuivre communément dans ſa réfraction ; la matiere électrique paroît affecter auſſi de ſe mouvoir le plus long-temps & le plus loin qu'il eſt poſſible, dans le corps ſolide qui eſt électriſé, comme ſi l'air environnant étoit pour elle un milieu moins perméable. Il en ſort plus par les extrémités & par les angles ſaillants d'une barre de fer, que de partout ailleurs de cette même barre : c'eſt à ces angles qu'elle ſe manifeſte davantage, comme il eſt aiſé d'en juger par les émanations lumineuſes : ſi l'on électriſe pluſieurs perſonnes qui ſe tiennent par la main, ou

net, par lequel il puiſſe s'appliquer à une machine pneumatique pour être purgé d'air.

Quand on ſe ſert d'un globe, dont une grande partie de la ſurface intérieure eſt enduite de cire d'Eſpagne, l'effet eſt encore plus admirable; car l'enduit devient tranſparent au point de laiſſer voir la main de celui qui frotte,

plusieurs barres de fer qui soient suspendues bout à bout, l'Electricité passe comme on sait de l'une à l'autre, & s'étend incomparablement plus loin qu'elle ne peut faire dans l'air, lorsqu'une fois elle a quitté le corps d'où elle part.

SIXIEME OBSERVATION.

Le mouvement de la lumiere se transmet en un instant à de grandes distances, soit qu'elle vienne directement de sa source, soit qu'on la réfléchisse ou qu'on la réfracte. Cette matiere si subtile, si élastique, se trouve apparemment si libre dans les corps diaphanes les plus denses que nous connoissions, que plusieurs de ses rayons y jouissent toujours d'une contiguité non interrompue, & par toutes ces raisons son mouvement se transmet fort loin dans un temps très-court. L'expérience nous montre aussi que l'Electricité parcourt en un clin d'œil un espace très considérable, pourvu qu'elle trouve des milieux propres à transmettre son action.

Je pourrois rappeller ici celle de

ſa corde qui devient en un inſtant électrique dans toute ſa longueur, quoiqu'elle ait plus de 200 toiſes *; mais voici un fait plus ſurprenant encore, & qui peut ſervir mieux que tout autre à montrer combien la matiere électrique reſſemble à celle de la lumiere, par l'extrême promptitude de ſon action & de ſa propagation à de grandes diſtances.

* 14e. Queſt. p. 110.

TROISIEME EXPERIENCE.

Electriſez par le moyen du globe une verge de fer ou de quelqu'autre métal, ſuſpendue par deux fils de ſoie dans une ſituation horizontale; laiſſez pendre librement un fil d'archal ou de laiton au bout de cette verge, le plus éloigné du globe: tenez d'une main un vaſe de verre en partie plein d'eau, dans laquelle plongera le fil de métal ſuſpendu; avec l'autre main eſſayez d'exciter une étincelle, à tel endroit que vous voudrez de la verge de fer ou du fil de métal qui pend au bout, & qui plonge dans l'eau du vaſe. *Fig.* 14.

Vous reſſentirez une commotion

très-forte & très-ſubite dans les deux bras, & même dans la poitrine & dans le reſte du corps.

Voilà le fait tel qu'il nous a été communiqué au commencement du mois de Janvier de l'année 1746, par MM. Muſchenbroeck & Allamand de Leyde, ce qui fait que nous l'avons nommé l'*Expérience de Leyde*. Elle a été variée depuis de différentes façons, avec des circonſtances remarquables (*a*). En

(*a*) 1°. Il faut avoir ſoin que le vaſe de verre qui contient l'eau, ſoit bien net & bien ſec, tant au dehors qu'au dedans, à la partie qui reſte vuide.

2°. Il faut que celui qui tient le vaſe, le touche par l'endroit qui contient l'eau.

3°. Au lieu d'eau on peut employer du mercure, & d'autres liquides qui ne ſoient ni ſulfureux ni gras. On peut même employer de la limaille de fer, des grains de plomb, &c.

4°. Tout autre vaſe que du verre, ou de la porcelaine, ne réuſſit pas. Cependant depuis la premiere Edition de cet Ouvrage, j'ai réuſſi, quoique très-foiblement, avec ces petits pots de grès dans leſquels on nous apporte le beurre de Bretagne.

5°. Au lieu de tenir le vaſe dans ſa main, on peut le poſer ſur un ſupport de métal, & alors ſi l'on tient ſeulement un doigt appliqué au verre ou au ſupport, on reſſent le coup.

6°. Si la chaîne eſt interrompue, ou que

voici une qui paroît prouver assez bien, non-seulement que la matiere de l'Electricité pénetre intimement les corps, qu'elle réside dans toutes leurs parties, mais aussi qu'elle reçoit à la maniere des fluides le choc qu'on lui imprime, & que son action, comme celle de la lumiere, passe en un instant à des distances très-considérables.

QUATRIEME EXPERIENCE.

Au lieu de faire tirer l'étincelle à

deux des personnes qui la forment, tiennent chacune par un bout un bâton de soufre, de cire d'Espagne, de résine, &c. l'effet ordinaire n'a pas lieu.

7°. Le coup est plus fort quand le globe est plus gros, plus épais, plus frotté; quand le vase qui contient l'eau est plus large & plus mince; quand la barre de fer qui conduit l'Electricité est plus grosse. En augmentant l'effet par ce dernier moyen, j'ai tué du second coup un oiseau : ce qui me fait croire qu'on pourroit blesser quelqu'un qui s'exposeroit imprudemment à cette expérience; les femmes enceintes sur-tout, les personnes délicates, ne doivent pas s'y exposer.

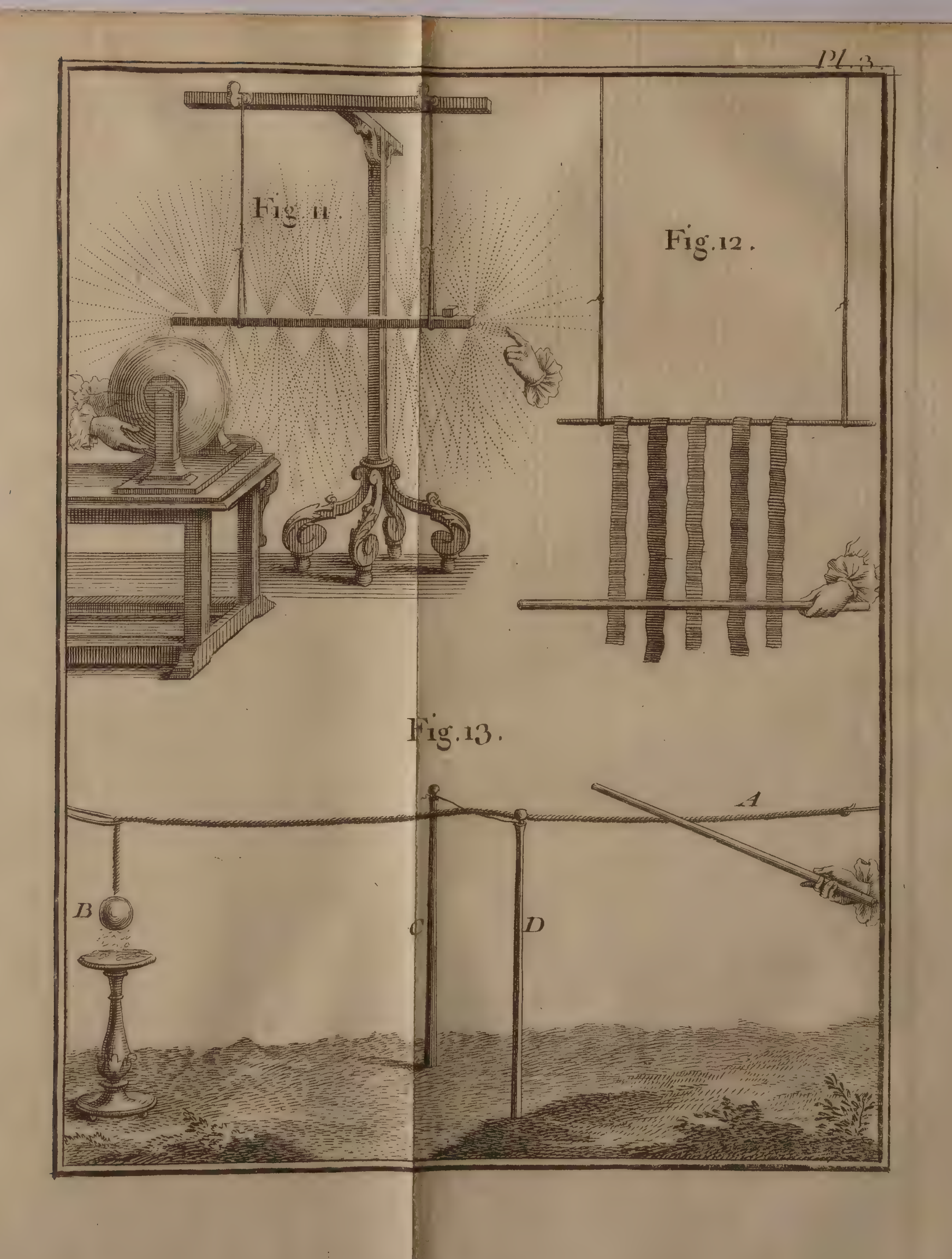
8°. Au lieu d'une barre de fer, on peut électriser un homme qui ait une main au globe, & l'autre plongée dans le vase, il ressentira la même commotion que ceux qui tiennent le vase & qui tirent l'étincelle.

la même perſonne qui tient le vaſe, comme dans l'expérience précédente, formez une chaîne de trente ou quarante hommes qui ſe tiennent tous par les mains; ou ſi vous n'avez pas aſſez de monde, faites communiquer un homme à un autre homme par une barre de fer dont ils tiendront chacun un bout; que le premier de la bande tienne le vaſe à demi plein d'eau ſous le fil de métal, & que le dernier tire l'étincelle du conducteur.

Tout ceux qui participeront à cette expérience, reſſentiront en même temps la commotion qui en eſt l'effet ordinaire. Cela m'a réuſſi parfaitement avec deux cens hommes, qui formoient deux rangs dont chacun avoit plus de cent cinquante pas de longueur; & je ne doute nullement qu'on n'eût le même ſuccès avec deux mille & davantage.

SEPTIEME OBSERVATION.

Enfin l'Electricité, comme le feu, n'a jamais plus de force que pendant le grand froid, lorſque l'air eſt ſec & fort denſe; au contraire pendant les


Pl. 3.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
A
B
C
D

les grandes chaleurs, ou bien lorsqu'il fait un temps humide, il arrive rarement que ces sortes d'expériences réussissent bien.

L'humidité est plus à craindre pour les corps qu'on veut électriser par frottement, que pour ceux à qui l'on veut seulement communiquer l'Electricité : une corde mouillée transmet fort bien cette vertu; & l'eau même devient électrique : mais un tube de verre ne donne presque aucun signe d'Electricité, quand on le frotte avec un corps, ou dans un air qui n'est pas bien sec : c'est en quoi j'apperçois encore une certaine analogie avec le feu; car l'embrasement, de même que l'Electricité, ne naît point dans des matieres qui sont fort humides; mais s'il est excité d'ailleurs, la chaleur qui en est l'effet s'y communique aisément.

Réponse à la dix-septieme Question.

Par les expériences & les observations rapportées dans cette Question, il paroît que la matiere qui fait l'Electricité, ou qui en opere les

phénomenes, eſt la même que celle du feu & de la lumiere. Une matiere qui brûle, qui éclaire, & qui a tant de propriérés communes avec celle qui embraſe les corps, & qui nous fait voir les objets, ſeroit-elle autre choſe que du feu, autre choſe que la lumiere même?

Cependant on ne peut pas dire que la matiere électrique ſoit purement & ſimplement l'Élément du feu, dépouillé de toute autre ſubſtance; l'odeur qu'elle fait ſentir prouve le contraire.

On peut ajouter que quand cette matiere s'enflamme, elle paroît ſous différentes couleurs, tantôt d'un brillant éclatant, tantôt violette ou purpurine, ſelon la nature des corps d'où elle ſort.

Il eſt donc très-probable que la matiere électrique, la même au fond que celle du feu élémentaire ou de la lumiere, eſt unie à certaines parties du corps électriſant, ou du corps électriſé, ou du milieu par lequel elle a paſſé.



TROISIEME PARTIE.

CONJECTURES

Tirées de l'expérience, ſur les cauſes de l'Electricité.

IL ne s'agit pas ici ſeulement de rendre raiſon de tel ou de tel fait en particulier : pluſieurs des phénomenes électriques s'expliquent viſiblement l'un par l'autre ; l'Electricité, par exemple, ſe porte à douze cens pieds de diſtance par une corde de chanvre, ou par des barres de fer miſes bout à bout l'une de l'autre, tandis qu'elle s'étend à peine à quelques pieds par une corde de ſoie, ou par un bâton de cire d'Eſpagne. Cette différence vient, comme on ſait, de ce que les corps les moins électriques par eux-mêmes, (une corde de chanvre, une verge de métal, &c.) ſont les plus propres à le

devenir par communication, & réciproquement. Une feuille de métal qui a touché, ou approché de fort près, un tube de verre nouvellement frotté, s'en éloigne ensuite comme si elle étoit vivement repoussée. On sait que cela se fait ainsi, parce que généralement tout corps électrisé par voie de communication, s'écarte autant qu'il peut de celui de qui il tient cette vertu, &c. Mais ces causes prochaines sont elles-mêmes les effets de quelqu'autre cause plus reculée & plus générale que l'on ignore. L'Electricité qui se manifeste par tant de phénomenes différents, peut venir primitivement de quelque principe unique, d'un méchanisme, peut-être fort simple, que la nature dérobe à nos yeux, & dont les effets se multiplient & varient sans cesse par des combinaisons de circonstances, dont nous ne prévoyons pas bien les suites.

C'est ce méchanisme secret qui pique depuis long temps notre curiosité, & que je cherche à découvrir, s'il m'est possible. Plus je désire de le connoître, plus je suis résolu de ne le point deviner au hazard : je me

défie de l'imagination, toujours trop prompte à former des systêmes, & toujours prête à prendre & à donner pour réel ce qui n'en a que la seule apparence. Si je laisse agir la mienne, je ne prétends pas que ce soit pour me suggérer rien qui porte sur l'existence des faits, mais seulement sur la liaison & sur les rapports qu'ils peuvent avoir entr'eux ; en un mot, si j'essaye de deviner ce que je ne vois pas, je veux que mes conjectures soient fondées sur ce que j'ai vu.

Pour montrer combien je serai fidele à cette résolution, je vais retracer ici en caracteres italiques tout ce que l'expérience m'a fait conclure dans la seconde partie de cet Ouvrage; & dans le cours de mes explications, j'aurai soin de distinguer par ce même caractere ce que j'emprunterai de ces principes, afin que le Lecteur puisse distinguer aussi du premier coup d'œil ce qui gît en fait de ce qui n'est que raisonnement, & régler sa confiance suivant l'un ou l'autre.

Propositions fondamentales tirées de l'expérience.

Réponse à la premiere question, p. 49.

1. De tous les corps qui ont assez de consistance pour être frottés, ou dont les parties ne s'amollissent point trop par le frottement, il en est peu qui ne s'électrisent quand on les frotte.

2. Les corps vivants, les métaux parfaits ou imparfaits, ne deviennent point électriques par frottement.

3. Tous les corps qu'on peut électriser en frottant, ne sont pas capables d'acquérir un égal degré d'Electricité par cette opération.

4. Les matieres les plus électriques, après avoir été frottées, sont celles qui ont été vitrifiées; & ensuite, le soufre, les gommes, certains bitumes, les résines, &c.

Rép. à la 2e. quest. p. 53.

5. Il paroît qu'il n'y a aucune matiere, en quelque état qu'elle soit, (si l'on en excepte la flamme & les autres fluides qui se dissipent par un mouvement rapide; parce qu'on ne peut guere les soumettre à ces sortes d'épreuves:) il n'est, dis-je, aucune matiere qui ne reçoivent l'Electricité d'un autre corps actuellement électrique.

6. *Il y a des especes à qui l'on communique l'Electricité, bien plus aisément, & bien plus fortement qu'à d'autres; tels sont les corps vivants, les métaux, & assez généralement toutes les matieres qu'on ne peut électriser par frottement, ou qui ne le deviennent que peu & difficilement par cette voie.*

7. *Et au contraire les corps qui s'électrisent le mieux par frottement, le verre, le soufre, les gommes, les résines, la soie, &c. ne reçoivent que peu ou point d'Electricité par communication.*

8. *Les effets paroissent être les mêmes au fond, soit que l'Electricité naisse par frottement, soit qu'elle s'acquiere par communication.* Rép. à la 3e. quest, p. 56.

9. *La voie de communication est un moyen plus efficace que le frottement, pour forcer les effets de l'Electricité.*

10. *Un corps actuellement électrique, attire & repousse toutes sortes de matieres généralement, pourvu qu'elles ne soient pas retenues invinciblement par trop de poids, ou par quelqu'autre obstacle.* Rép. à la 4e. quest. p. 59.

11. *Il y a certaines matieres sur lesquelles l'Electricité a plus de prise que sur d'autres.*

12. *Cette disposition plus ou moins*

grande à être attiré ou repoussé par un corps électrique, dépend moins de la nature des matieres, de leur couleur, &c. que d'un assemblage plus ou moins serré, de leurs parties.

Rép. à la 5e quest. p. 64.

13. *L'Electricité n'est point un état permanent ; elle s'affoiblit, & elle cesse d'elle-même après un certain temps, suivant le degré de force qu'on lui fait prendre, & la nature des matieres dans lesquelles on la fait naître.*

14. *Un corps electrisé perd communément toute sa vertu, par l'attouchement de ceux qui ne le sont pas.*

15. *Dans les cas d'une forte électricité les attouchements ne font que diminuer la vertu du corps électrisé, & ne la lui font perdre entierement qu'après un espace de temps qui peut être assez considérable.*

Rép. à la 6e. quest. p. 67.

16. *Il est de toute évidence que les attractions, répulsions, & autres phénomenes électriques, sont les effets d'un fluide subtil, qui se meut autour du corps que l'on a électrisé, & qui étend son action à une distance plus ou moins grande, selon le degré de force qu'on lui a fait prendre.*

Rép. à la 7e. quest. p. 77.

17. *Ce fluide subtil n'est point l'air de l'athmosphere agité par les corps électriques, mais*

mais une matiere distinguée de lui, & plus subtile que lui.

18. *La matiere électrique ne circule point autour du corps électrisé, & l'athmosphere qu'elle forme n'est point un tourbillon proprement dit.* Rép. à la 8e. quest. p. 74.

19. *La matiere que nous nommons électrique, s'élance du corps électrisé, & se porte progressivement aux environs jusqu'à une certaine distance.* Rép. à la 9e. quest. p. 79.

20. *Tant que dure cette émanation, une pareille matiere vient de toutes parts au corps électrique, remplacer apparemment celle qui en sort.*

21. *Ces deux courants de matiere, qui vont en sens contraires, exercent leurs mouvements en même temps.*

22. *La matiere qui va au corps électrique, lui vient non-seulement de l'air qui l'entoure, mais aussi de tous les autres corps qui peuvent être dans son voisinage.*

23. *Les pores par lesquels la matiere électrique s'élance du corps électrisé, ne sont pas en aussi grand nombre que ceux par lesquels elle y rentre.* Rép. à la 10e. quest. p. 83.

24. *La matiere électrique sort du corps électrisé en forme de bouquets ou d'aigrettes, dont les rayons divergent beaucoup entr'eux.* Rép. à la 11e. quest. p. 86.

25. Elle s'élance de la même maniere & avec la même forme, des endroits où elle demeure invisible.

Rép. à la 12e. quest. p. 92.

26. Il y a toute apparence que cette matiere invisible qui agit beaucoup au-delà des aigrettes lumineuses, n'est autre chose qu'une prolongation de ces rayons enflammés; & que toute matiere électrique dont le mouvement n'est point accompagné de lumiere, ne differe de celle qui éclaire ou qui brûle, que par un moindre degré d'activité.

Rép. à la 13e. quest. p. 106.

27. La matiere électrique, tant celle qui émane des corps électrisés, que celle qui vient à eux des corps environnants, est assez subtile pour passer à travers des matieres les plus dures & les plus compactes, & elle les pénetre réellement.

Rép. à la 14e. quest. p. 115.

28. Mais elle ne pénetre pas tous les corps indistinctement, avec la même facilité.

29. Les matieres sulfureuses, grasses ou résineuses, par exemple, les gommes, la cire, la soie même, &c. ne la reçoivent & ne la transmettent que peu ou point du tout, si elles ne sont frottées ou chauffées.

30. Elle pénetre plus aisément, & se meut avec plus de liberté dans les métaux, dans les corps animés, dans une corde

de chanvre, dans l'eau, &c. que dans l'air même de notre athmosphere.

31. *Beaucoup d'expériences & d'observations nous portent à croire que la matiere électrique est par-tout, au-dedans comme au-dehors des corps, tant solides que liquides, & spécialement dans l'air de notre athmosphere.* Rép. à la 15. quest. p. 117.

32. *Il y a toute apparence que la matiere qui fait l'électricité, ou qui en opere les phénomenes, est la même que celle du feu & de la lumiere.* Rép. à la 16e. quest. p. 120.

33. *Il est très-probable aussi que cette matiere, la même au fond que le feu élementaire, est unie à certaines parties du corps électrisant, ou du corps électrisé, ou du milieu par lequel elle a passé.*

APPLICATION que l'on peut faire de ces principes pour expliquer les principaux phénomenes électriques.

Les phénomenes de l'Electricité peuvent se distribuer en deux classes. Dans l'une on renfermera tous ces mouvements alternatifs ou simultanés auxquels on a donné les noms d'*attraction* & de *répulsion*, & généralement

ment tout ce qui s'opere par une cause qui demeure invisible. L'autre comprendra tous les faits qui sont accompagnés de lumiere, pétillements, piquûres, inflammations, &c. Car quoique toutes ces merveilles éclatent à nos yeux sous des apparences tout-à-fait différentes les unes des autres, & que le peu de relation que nous voyons entr'elles, nous dispose à les considérer comme autant d'objets indépendants qui doivent être examinés séparément ; cependant lorsque l'habitude à dissipé ce merveilleux qui nous éblouit d'abord, & que l'étonnement fait place à la réflexion, on s'apperçoit peu à peu que les effets qui paroissoient les moins analogues, se rapprochent, & ne sont le plus souvent que des extensions les uns des autres, ou les suites nécessaires d'une cause commune, mais variées par quelque circonstance; pour peu qu'on y pense, on verra que de tous les phénomene de ce genre que l'on connoît, il n'en est point qu'on ne puisse comprendre dans la division que je viens d'établir.

PHENOMENES DE LA PREMIERE CLASSE.

PREMIER FAIT.

UN corps électrisé par frottement ou par communication, attire ou repousse tous les corps légers & libres qui sont dans son voisinage.

EXPLICATION.

Le corps électrisé lance de toutes parts une matiere fluide qui sort en forme d'aigrettes, & qui lui fait une athmosphere d'une certaine ètendue.[19] Cette matiere *effluente* dont *les rayons sont divergents entr'eux*[24], *est en même temps remplacée par une matiere semblable,*[20] qui vient par des lignes convergentes, par cette matiere que nous avons nommée *affluente.* Voyez la *fig.* 15. qui représente une portion annullaire d'un tube environné des deux matieres effluente & affluente.

L'une & l'autre matiere ayant *un mouvement progressif & simultané,*[21], doit emporter avec elle tout ce qui

lui donne prise, & qui est assez libre pour obéir à son impulsion.

Mais comme *ces deux courants de matiere se meuvent en sens contraires* [21], le corps léger qui se trouve dans la sphere d'activité du corps électrique, doit obéir au plus fort, à celui des deux qui a le plus de prise sur lui.

Si le corps léger qu'on veut attirer est d'un très-petit volume, ou d'une figure tranchante, comme une feuille de métal *E* ou *F*, *fig.* 15. il est chassé vers le corps électrique par la matiere affluente.

Et la matiere effluente ne l'empêche pas d'y arriver, parce que ses rayons *qui sont divergents*, ou *les aigrettes distantes l'une de l'autre* [23], ne lui opposent que des obstacles rares & accidentels, à travers desquels il se fait jour.

Une preuve qu'il rencontre des obstacles, c'est qu'il arrive rarement au corps électrique par une voie bien directe ; ordinairement c'est après plusieurs détours qu'on apperçoit d'autant mieux que ce corps léger a plus d'étendue : j'en atteste tous ceux qui sont dans l'habitude

de voir ou de répéter eux-mêmes ces expériences.

Quand cette étendue égale seulement celle d'un petit écu, il est fort ordinaire que le premier mouvement de la feuille soit de s'écarter du corps électrique qu'on lui présente; ou si elle commence par s'en approcher, elle ne parvient pas jusqu'à lui : elle est arrêtée ou repoussée à une certaine distance plus ou moins grande.

C'est qu'alors la feuille étant plus large, ne peut plus échapper aux rayons des aigrettes qui sont toujours plus rares à la vérité que ceux de la matiere affluente, *à cause de leur divergence* [24], *& de la distance des aigrettes entr'elles* [23], mais qui ont toujours beaucoup plus de vîtesse ou de force, comme je l'ai observé dans le Corollaire qui suit la réponse à la onzieme Question, p. 90.

S'il est donc plus ordinaire de voir un corps léger s'approcher d'abord du corps électrique, que de le voir s'en écarter par son premier mouvement, c'est que pour lui donner une légereté suffisante, on n'em-

ploie communément que des fragments qui ont un très-petit volume, & une figure le plus souvent très propre à échapper aux rayons divergents des aigrettes; mais on est sûr d'avoir un effet tout contraire, quand on prend soin de concilier avec la légereté qui convient, une grandeur & une figure telles qu'elles laissent assez de prise à la matiere effluente.

SECOND FAIT.

Dès que le corps léger qu'on vouloit attirer, a touché le corps électrique, ou qu'il s'en est seulement approché de fort près, quelque petit que soit son volume, quelque figure qu'il ait, il s'en écarte constamment après.

Ce second Fait paroît d'abord contraire à l'explication qu'on vient de voir; si la petitesse du volume a fait échapper le corps attiré aux rayons de la matiere effluente, pourquoi, dira-t-on, la même cause n'a-t-elle plus le même effet après le contact?

EXPLICATION.

C'eſt que cette cauſe ne ſubſiſte plus. Le petit corps a reçu une augmention de volume, inviſible à la vérité, mais qui n'en eſt pas moins réelle, comme on va le voir.

Quand ce petit corps pouſſé par la matiere affluente a touché le tube électrique, *il s'eſt électriſé lui-même par communication* [5]. Et un corps électrique, tel qu'il ſoit, *& de telle maniere qu'on l'électriſe* [8], *devient tout hériſſé d'aigrettes, qui forment autour de lui une athmoſphere de rayons divergens* [25]. Cette athmoſphere augmente donc conſidérablement ſon volume, & le met en priſe aux rayons de matiere effluente, qui le tiennent écarté du tube électrique autant de temps que l'Electricité ſubſiſte dans l'un & dans l'autre: *H*, *fig.* 15.

Voudroit-on révoquer en doute l'Electricité communiquée au petit corps qui a touché le tube? Qu'on en approche un autre corps non-électrique, le doigt, par exemple, on le verra s'y porter avec une précipitation marquée, qui doit être re-

gardée comme une preuve inconteſtable de ſon Electricité.

TROISIEME FAIT.

Un corps léger qu'on a électriſé, & que l'on tient ſuſpendu ou flottant en l'air par l'action du corps électrique dont il s'étoit écarté, ne manque pas de revenir à ce même corps, auſſi-tôt qu'il a été touché du doigt ou de quelqu'autre corps non-électrique.

EXPLICATION.

L'attouchement d'un corps non-électrique lui fait perdre preſque toute ſon Electricité [14], & par conſéquent cette athmoſphere d'aigrettes qui augmentoit inviſiblement ſon volume. Ainſi après cet attouchement il ſe trouve dans le même état où il étoit avant que d'avoir été électriſé, & diſpoſé par la petiteſſe de ſon volume ou par ſa figure, à ſe laiſſer emporter de nouveau vers le corps électrique, en échappant encore comme la premiere fois, aux rayons divergents de la matiere effluente.

Quand je dis, en échappant aux

rayons divergents de la matiere effluente, ce n'eſt pas que je prétende que ce corps tout petit qu'il ſoit, ne rencontre aucun de ces filets de matiere dont le mouvement s'oppoſe au ſien ; il en rencontrera ſans doute, pour le plus ſouvent ; mais comme *ils ſont rares en comparaiſon de ceux de la matiere affluente* [23], il donnera plus conſtamment priſe à ceux-ci, & ne ſouffrira qu'un retardement ou quelque déviation de la part de ceux là.

QUATRIEME FAIT.

Pendant que le corps léger demeure ſuſpendu & flottant en l'air au-deſſus d'un tube de verre électrique qu'il a touché, ſi on lui préſente un autre tube de verre nouvellement frotté, il s'en écarte comme du premier : il s'approche au contraire d'un bâton de cire d'Eſpagne, d'une boule de ſoufre, &c. qu'on a électriſé.

EXPLICATION.

Pour être en état de bien entendre l'explication qu'on peut donner

de ce quatrieme Fait, il faut se faire une idée bien nette de ce qui se passe entre deux corps dont l'un est électrisé, ou qui le sont tous deux.

Dans le premier cas, c'est-à-dire, lorsque l'un des deux corps seulement est électrisé, *il sort de celui qui ne l'est pas une matiere qui est affluente par rapport à l'autre* [22]; *& de celui ci il s'élance perpétuellement des aigrettes d'une semblable matiere, dont les rayons sont divergents entr'eux* [24].

Dans le second cas, c'est-à-dire, quand les deux corps qui sont en présence l'un de l'autre, sont actuellement électriques, *il sort de tous deux une matiere effluente* [19], dont les rayons vont en sens contraires de l'un à l'autre corps. Et tandis que cette matiere émane ainsi de ces deux corps, *une semblable matiere vient de toutes parts à eux, soit de l'athmosphere, soit des corps voisins, pour remplacer & perpétuer ces émanations* [20].

Ainsi dans l'un & dans l'autre cas, la matiere électrique qui vient d'un des deux corps, est toujours opposée à celle qui vient de l'autre: & par conséquent pour qu'ils puissent s'ap-

procher, il faut de deux choſes l'une, ou que ces rayons qui vont en ſens contraires de l'un à l'autre corps perdent toute leur action, ou que chacun de ces deux courants trouve un paſſage libre dans le corps qu'il rencontre : car ſi ces émanations ſubſiſtent, & qu'en ſortant de l'un des deux corps elles ne puiſſent pas facilement entrer dans l'autre, elles ne manqueront pas d'entretenir une diſtance entre les deux, ce que l'on a nommé *répulſion.* Revenons maintenant à notre Fait.

La petite feuille de métal ou le duvet de plume électriſé, fuit conſtamment tout verre électrique; parce que, comme on l'a dit ci-deſſus, ſon volume augmenté par une atmoſphere de rayons divergents donne aſſez de priſe aux émanations du verre. La même choſe n'arrive pas lorſqu'on lui préſente un morceau de ſoufre ou de cire d'Eſpagne nouvellement frotté, pour deux raiſons : la premiere, parce que les rayons effluents de ces matieres électriſées *ſont plus foibles que ceux du verre* [+], & qu'apparemment la matiere

qui ſort d'un bâton de cire d'Eſpagne électrique, n'a pas plus de force que celle qui vient *de tout autre corps non-électrique en préſence d'un corps électriſé*[22], & qui n'empêche pas, comme on fait, l'approximation réciproque. La ſeconde raiſon eſt que les matieres réſineuſes, les gommes, &c. *dans leſquelles le fluide électrique a peine à ſe mouvoir pour l'ordinaire, en ſont pénétrées plus facilement quand on les frotte ou qu'on les chauffe*[29] : ainſi la feuille de métal électriſée n'eſt pas repouſſée par le ſoufre qu'on vient de frotter, parce que les rayons effluents de cette petite feuille le pénétrent comme elle eſt pénétrée elle-même par ceux de ce ſoufre électriſé; & cette pénétration mutuelle fait que la réſiſtance eſt moindre entre ces deux corps que par-tout ailleurs aux environs; car c'eſt un fait *que la matiere électrique a plus de peine à pénétrer l'air de l'athmoſphere, que les corps les plus ſolides*[30].

CINQUIEME FAIT.

Tout ce qu'on veut électriſer par communication, doit être poſé ſur

des matieres résineuses, ou suspendu avec de la soie, du crin, &c.

EXPLICATION.

Un corps s'électrise par communication, lorsque la matiere électrique *qui réside en lui* [31], reçoit du mouvement par l'approximation ou le contact d'un corps déja électrique, qui la détermine à se porter du dedans au dehors. Or la cause qui détermine doit agir d'autant plus efficacement, qu'elle agit sur un corps plus isolé ou plus petit, puisqu'alors elle a moins de matiere à mettre en mouvement. Un homme qui se tient placé immédiatement sur le plancher d'une chambre, ne s'électrise que très-peu ou point, parce qu'il communique sans interruption avec de grandes masses qui sont électrisables comme lui, & que l'action qu'on exerce sur la matiere électrique *qui réside en lui* [31], attaque en même temps *celle de tous les autres corps* [31] avec lesquels il a communication ; & cette action, partagée à tant de corps, n'a presque point d'effet sensible sur aucun d'eux.

Il n'en est pas de même si l'on met

un gâteau de résine sous les pieds de cet homme ; comme *les corps résineux ne s'électrisent presque point par communication* [7], le corps électrique qui doit communiquer sa vertu, n'agit alors que sur l'homme isolé, & ne détermine au mouvement que la matiere qui est en lui.

Pour rendre cette explication plus claire, il faut que je reprenne les choses de plus haut, & que je dise de quelle maniere je conçois qu'un corps s'électrise quand on le frotte, & comment une fois électrisé il communique sa vertu à un autre corps.

Quand je frotte un tube de verre, un bâton de cire d'Espagne, une boule de soufre, &c. je mets en mouvement & les parties du corps frotté, & la matiere électrique qui en remplit les pores : est-ce aux parties du verre que le mouvement s'imprime d'abord pour se communiquer ensuite à la matiere électrique, ou tout au contraire ? c'est ce que je n'examinerai point ici : mais *la matiere électrique s'élance sensiblement du dedans au dehors* [19], & le verre s'échauffe ; en voilà assez pour me faire croire que tout est agité. Le

Le corps frotté ne s'épuiſe point par ces émanations continuelles, quelque temps qu'elles durent, parce que *la matiere électrique qui ſort, eſt toujours remplacée par une matiere ſemblable* [20], *qui vient non-ſeulement de l'air environnant, mais même de tous les autres corps qui ſont dans le voiſinage* [22]. Si la matiere électrique *eſt préſente partout* [31], comme il y a tout lieu de le croire, elle doit s'empreſſer de remplir tous les eſpaces qui ſe trouvent vuides des parties de ſon eſpece; c'eſt le propre des fluides, de ſe répandre uniformément, & de ſe mettre en équilibre avec eux-mêmes. Repréſentez-vous un ſeau percé de toutes parts que vous auriez plongé dans un baſſin; ſi vous épuiſiez tout à coup ce vaiſſeau avec une pompe ou autrement, ne ſe rempliroit-il pas auſſi-tôt aux dépens de l'eau du baſſin? & ce remplacement ne ſe feroit-il pas autant de fois que l'épuiſement ſeroit réitéré?

L'Electricité n'eſt donc rien autre choſe que l'état d'un corps qui reçoit continuellement les rayons convergents d'une matiere très-ſubtile;

tandis qu'il laisse échapper de toutes parts des rayons divergents d'une pareille matiere : il est comme la source de celle-ci & le terme de celle-là; & comme l'effluence de l'une occasionne l'affluence de l'autre, le remplacement entretient aussi la durée des émanations.

Approchons maintenant d'un corps qui est dans cet état, un autre corps capable de s'électriser par communication, c'est-à-dire, un corps dans lequel la matiere électrique ait un mouvement libre, tant pour entrer que pour sortir, il ne faudra pas que ce soit *une matiere résineuse, sulfureuse*[29], *&c.* mais bien plutôt *un animal vivant, du métal,&c.*[30]. La matiere électrique qui est en repos dans ce corps, doit se mettre en mouvement, & se porter du dedans au-dehors pour deux raisons ; 1°. *Parce que tout ce qui est dans le voisinage d'un corps électrique, lui fournit cette matiere que nous avons nommée affluente*[22]. Et en effet on la voit couler comme une frange lumineuse d'une barre de fer qu'on électrise, on la voit, dis-je, couler par le bout qui répond au

globe de verre, avec lequel on communique l'Electricité ; c'est un fait qui n'a dû échapper à personne de ceux qui ont vu ou répété ces sortes d'expériences. 2°. Une autre partie de cette même matiere qui réside dans le corps non-électrique, doit recevoir des impulsions continuelles des rayons effluents qui s'élancent du corps électrique, & qui enfilent les pores du métal ou de l'animal qui se trouve à leur passage ; *car ce fluide est assez subtil pour pénetrer les corps les plus durs & les plus compacts* [27], *& il n'y en a point qu'il pénetre plus aisément que les métaux & les corps animés* [30]. De-là viennent sans doute ces aigrettes de matiere enflammée qu'on voit au bout le plus reculé d'une barre de fer qu'on électrise : de-là viennent toutes ces émanations de matiere invisible que l'on sent à tous les endroits de sa surface, & dont je crois avoir suffisamment prouvé l'existence.

Mais lorsqu'une verge de fer, ou tout autre corps électrisé par communication, perd ainsi la matiere électrique qui est en lui, ou il doit

bientôt s'épuiser, ou bien il faut qu'il reprenne d'ailleurs une matiere semblable qui répare ce qu'il perd. On ne peut pas dire qu'il s'épuise; car les émanations durent aut ant de temps qu'on veut les exciter : mais il lui arrive ce qu'on observe en général pour tout ce qui est actuellement électrique, soit par communication, soit par frottement; *tant que dure l'émanation de la matiere intérieure, une pareille matiere vient de toutes parts remplacer celle qui sort* 2°. Ainsi l'Electricité qui est communiquée, comme celle qu'on excite par frottement, consiste toujours dans une effluence & dans une affluence simultanées de la matiere électrique.

Comme le premier de ces deux mouvements naît en partie par impulsion ou par le choc dans le corps qu'on électrise par communication, & qu'un certain choc ne peut animer sensiblement qu'une certaine quantité de matiere, il est nécessaire de limiter celle que doivent mouvoir les rayons effluents du corps électrique communiquant; & c'est ce que l'on fait en interposant de la poix ou de la rési-

ne, *matiere peu propre à être pénétrée par le fluide électrique* [29], & qui interrompt fort à propos la contiguité des corps électrisables.

SIXIEME FAIT.

Dans l'expérience de Hauxbée qui est si connue, des fils arrêtés au centre d'un globe de verre électrisé se dirigent en forme de rayons qui tendent à l'équateur du globe; & d'autres fils attachés à un cerceau en-dehors, prennent une tendance convergente au centre de ce même globe.

EXPLICATION.

L'équateur du globe de verre devenu électrique par frottement, *envoie des aigrettes, comme tous les corps qui sont en cet état, tant par sa surface intérieure, que par sa surface extérieure* [25]; *& la matiere affluente qui se porte alors vers l'une & l'autre* [20], fait prendre aux fils la direction qu'elle a elle-même.

Une circonstance fort singuliere de cette expérience, c'est que les fils du dedans changent de place, & semblent s'écarter, quand on souffle

ſur le verre, ou qu'on préſente le doigt par dehors à l'endroit où ils tendent.

On peut rendre raiſon de ces effets en diſant, 1°. Que le ſouffle, *le plus ſouvent chargé d'humidité, diminue ou fait ceſſer l'Electricité à la partie du verre qu'il attaque* *; & alors le fil qui s'y dirigeoit retombe par ſon propre poids. 2°. Quand on approche le doigt de la ſurface extérieure, *la matiere qui ſort de ce doigt à la préſence d'un corps électrique* [22], paſſe à travers le verre, & va fortifier les aigrettes de l'autre ſurface; & alors ces aigrettes l'emportent en force ſur la matiere affluente qui dirige le fil, & elles le repouſſent pour un temps.

* Page 43.

Je n'imagine pas gratuitement que la matiere qui ſort du doigt en pareil cas, pénetre le verre & fortifie les aigrettes de la ſurface intérieure du globe. Si l'on fait entrer dans ce vaiſſeau un peu de ſciure de bois, ou du ſon de farine, on verra très-diſtinctement chaque petite parcelle s'élancer & ſauter quand le bout du doigt ſe préſentera deſſous; c'eſt une épreuve que j'ai répétée cent fois.

SEPTIEME FAIT.

Certains corps ont peine à s'électriser, les uns par frottement, les autres par communication, tandis que d'autres deviennent fortement & promptement électriques de l'une ou de l'autre maniere; si la matiere électrique réside par-tout, d'où peut venir cette différence?

EXPLICATION.

Un corps n'est point actuellement électrique pour avoir en soi la matiere de l'Electricité; il faut que cette matiere en sorte pour être remplacée par une semblable; il faut qu'il y ait effluence & affluence, comme je l'ai dit plusieurs fois ci-dessus. Or *cette matiere toute subtile qu'elle est, ne pénetre pas tous le corps indistinctement, & avec la même facilité* [28]; elle trouve dans les uns des passages plus libres que dans les autres, tant pour sortir que pour rentrer.

D'ailleurs il est probable que ses élancements sont causés & entretenus par un mouvement intestin imprimé aux parties du corps que l'on a

frotté. Je me garderai bien de déterminer de quelle espece est ce mouvement ; mais j'ai lieu de croire que le ressort y entre pour beaucoup : car j'observe qu'en général les corps dont les parties ont le plus de roideur, sont aussi les plus propres à s'électriser par frottement : la cire de bougie qui s'amollit quand on la frotte ne prend que très-peu d'Electricité ; la cire d'Espagne qu'on peut frotter davantage sans l'amollir, s'électrise mieux, le soufre encore plus, & le verre incomparablement plus que toute autre matiere connue. Cette gradation paroît indiquer qu'une certaine réaction de la part du corps frotté détermine la matiere électrique à se porter du dedans au dehors.

HUITIEME FAIT.

Quoique tout ce qui est léger & libre puisse être attiré ou repoussé par un corps électrique, il y a pourtant certaines matieres qui obéissent plus vivement que d'autres à ces attractions & répulsions.

EXPLICATION.

L'expérience a fait connoître que *cette diſpoſition plus ou moins grande à être attiré ou repouſſé par un corps électrique, dépend moins de la nature des matieres, que d'un aſſemblage plus ou moins ſerré de leurs parties* [12]. De ſorte que les métaux mêmes ſur leſquels l'Electricité a le plus de priſe, perdroient vraiſemblablement cette qualité qui les diſtingue de beaucoup d'autres corps moins ſuſceptibles de ces impulſions, s'il étoit poſſible ſeulement de les raréfier, & de rendre leur contexture moins compacte. On apperçoit aiſément la raiſon de ce phénomene, quand on conſidere *que les mouvements alternatifs d'attractions & de répulſions ſont les effets de la matiere électrique tant effluente qu'affluente* [16] *qui quoiqu'aſſez ſubtile pour pénétrer les corps les plus compacts* [27], & pour ſe faire jour à travers de leurs pores, n'eſt pas moins une matiere compoſée de parties ſolides, capable par conſéquent de heurter & d'entraîner avec elle tout ce qu'elle rencontre de ſolide dans ſonche-

min; les corps les plus denſes doivent donc lui donner plus de priſe que les autres.

On pourroit m'objecter quelques principes que l'expérience m'a fait admettre, & qui ſemblent peu d'accord avec cette explication; ſavoir *que la matiere électrique, tant celle qui émane des corps électriſés, que celle qui vient à eux des corps environnants, eſt aſſez ſubtile pour paſſer à travers les matieres les plus dures & les plus compactes, qu'elle les pénetre réellement* [27]*; & ſpécialement les métaux, les corps animés, &c. plus facilement que tous les autres* [30]. Car plus le fluide électrique paſſera librement à travers d'un corps, moins il ſemble qu'il aura de priſe ſur lui pour l'entraîner.

Cette difficulté eſt ſpécieuſe, je l'avoue; mais avec un peu de réflexion on peut y trouver une réponſe ſolide. L'expérience en nous apprenant que la matiere électrique effluente, ou affluente, pénetre mieux un corps animé ou une barre de fer, qu'un morceau de bois qui eſt plus poreux; que cette même matiere conſerve mieux ſon mouvement dans

une corde mouillée, que dans celle qui est seche & moins compacte pourtant; l'expérience, dis-je, en nous montrant ces faits, ne nous dit pas comment ils s'accomplissent; si nous sommes donc obligés de le deviner, il ne faut pas que ce soit au préjudice d'aucune loi de la Nature déja connue & incontestablement établie: or il n'est pas permis de douter en Physique de l'impénétrabilité de la matiere; d'où il suit évidemment que quand une matiere en rencontre une autre, le choc est d'autant plus complet, que le corps choqué présente plus de parties solides au corps choquant. Si la matiere électrique en mouvement pénetre avec plus de facilité une barre de fer qu'une tringle de bois, quand l'une & l'autre sont arrêtées; & qu'elle emporte plus vivement une feuille de métal qu'un fragment de matiere moins dense, quand l'un & l'autre sont libres: il n'en est donc pas moins vrai, comme je le supppose dans mon explication, que les corps les plus denses, toutes choses égales d'ailleurs, doivent donner plus de prise

que les autres aux impulſions de la matiere électrique.

Mais cette plus grande denſité dans une feuille de métal, qui la rend plus propre qu'un morceau de papier, à être attirée ou repouſſée, empêche-t-elle que ce qu'il y a de vuide entre ſes parties ſolides ne ſoit plus perméable à la matiere électrique, que ne le ſont les pores d'un autre corps moins compact ? c'eſt ce que je ne vois pas, parce que j'ignore abſolument quelle eſt la figure, la grandeur ou la diſpoſition de ces petits vuides, peut-être plus ou moins convenables dans certains corps pour tranſmettre les rayons de matiere électrique.

Une autre raiſon qu'on peut apporter encore du fait en queſtion, & qui eſt très forte, parce qu'elle eſt appuyée ſur les expériences d'un habile homme (a); c'eſt que les corps qui ſont attirés & repouſſés le plus vivement, ſon juſtement ceux qui s'é-

(a) M. du Tour, de Riom en Auvergne, Correſpondant de l'Académie Royale des Sc. & obſervateur très-zélé des phénomenes électriques. *Voyez les Mémoires préſentés à l'Ac. de Sc. par les Savans étrangers, Tom. 1. pag. 345.*

lectrisent le mieux par communication : une feuille de métal à qui l'on présente un tube de verre nouvellement frotté, s'électrise d'abord peu ou beaucoup, c'est-à dire, que la matiere électrique qui réside en elle se dispose à sortir de toutes parts, ou sort réellement.

Le premier de ces deux états, lorsqu'elle n'est point encore électrique, mais toute prête à l'être, état qui ne peut cesser que quand elle ne touchera plus la table ou le corps non-électrique qui la soutient ; ce premier état, dis-je, la met plus en prise qu'un morceau de papier à la matiere affluente qui va au tube : car outre son excès de densité, elle oppose encore des pores pleins d'une matiere presque effluente, de sorte qu'elle n'a peut être aucun point de sa surface qui ne soit susceptible du choc qui tend à la mener au tube.

Lorsqu'elle s'enleve & qu'elle commence à s'approcher du tube, elle s'électrise alors de plus en plus, & son volume augmente par une athmosphere de rayons divergents, comme je l'ai déja dit ci-des-

ſus; & il augmente quelquefois de maniere que rencontrant les rayons de la matiere effluente du tube en ſuffiſante quantité, on voit cette feuille de métal rétrograder avant qu'elle ait touché le corps électrique qui l'attiroit. Cette activité, comme l'on voit, tant pour aller au tube que pour s'en écarter, vient donc, en très-grande partie, de la facilité avec laquelle certains corps reçoivent l'Electricité d'un autre.

NEUVIEME FAIT.

L'Electricité ſe communique preſque en un inſtant par une corde de douze cents pieds & plus, à laquelle on fait faire pluſieurs retours; comment ſe peut-il faire que la matiere électrique paſſe ſi promptement d'un bout à l'autre de cette corde, & qu'elle en ſuive ainſi les différentes directions?

EXPLICATION.

C'eſt une ſuppoſition très-vraiſemblable, & que les plus habiles Phyſiciens n'ont pas fait difficulté d'avancer & d'admettre, que dans les corps les plus denſes il y a plus

de vuide que de plein ; on peut donc croire à plus forte raiſon que dans une corde, dans un verge de fer, &c. la poroſité eſt telle que la matiere électrique, (*fluide ſubtil qui réſide par-tout*, [31]) y jouit d'une continuité de parties non-interrompue ; ainſi dès que les rayons ou les filets de cette matiere très-mobile par elle-même, ſont pouſſés par un bout ou déterminés à ſe mouvoir, comme je l'ai dit ci-deſſus *, je conçois que le mouvement eſt bientôt tranſmis juſqu'à l'autre extrémité, ou que les premieres parties venant à ſortir donnent lieu aux autres de les ſuivre ſans délai : à peu près comme le mouvement ſe tranſmet par une file de corps élaſtiques & contigus, ou bien comme l'eau d'un canal ſe meut toute entiere dès qu'on lui permet de couler par un bout. Ainſi quand j'électriſe une corde de deux cents toiſes par une de ſes extrémités, je ne prétends pas que dans le premier inſtant les rayons effluents de l'autre bout ſoient préciſément composés de la matiere même du tube qui ait parcouru toute la longueur de la

* Pag. 161.

corde, mais ſeulement d'une matiere ſemblable, que celle ci a trouvée réſidente dans cette corde, & qu'elle a pouſſée devant elle.

Si le fluide électrique ou le mouvement qui lui eſt imprimé, ſuit toujours la corde malgré ſes ſinuoſités; c'eſt apparemment en conſéquence de ce principe que j'ai cité tant de fois, *que la matiere de l'Electricité trouve moins d'obſtacle dans les corps les plus ſolides, que dans l'air même de l'athmoſphere* [30].

Ne diſſimulons pas cependant que dans cette propagation de l'Electricité il paroît qu'il y a quelque autre choſe qu'une ſimple impulſion de matiere, qu'on puiſſe comparer au mouvement qui ſe communique par une file de boules d'yvoire, ou à quelque choſe de ſemblable; car ces ſortes de mouvements communiqués ſe repréſentent preſque toujours avec quelque déchet après le choc, au lieu que l'Electricité, ſemblable à l'incendie qui naît d'une étincelle, eſt ſouvent bien plus conſidérable dans une barre de fer, ou dans une ſuite de corps animés à qui on l'a communiquée, qu'elle ne l'eſt dans

le tube ou dans le globe de verre dont on s'eſt ſervi pour opérer cette communication. C'eſt donc une eſpece de mouvement qui croît en ſe communiquant, comme celui du feu qui n'eſt encore expliqué que par des hypotheſes, mais que l'on peut comparer à l'Electricité, *en ce qu'il n'eſt, ſelon toute apparence, qu'une autre modification du même élément* [32].

DIXIEME FAIT.

Une légere humidité empêche qu'un corps ne s'électriſe, ou affoiblit les effets de l'Electricité; cependant l'eau s'électriſe, & une corde mouillée mieux que celle qui eſt bien ſeche.

EXPLICATION.

Une maſſe d'eau pure eſt un corps qui *contient comme les autres la matiere électrique dans ſes pores* [31]; & cette matiere peut s'y mouvoir librement, parce que l'eau eſt d'une nature tout-à-fait différente des gommes, du ſoufre, des réſines, &c. *qui ſont les corps reconnus pour être contraires à la tranſmiſſion de l'Electricité* [29]; mais il

n'en eſt pas de même des parties humides qui viennent de l'athmoſphere, ou des corps animés qui tranſpirent beaucoup ; ſouvent c'eſt moins de l'eau, qu'un mélange d'exhalaiſons graſſes, ſulfureuſes, ſalines, &c. & par conſéquent *d'une nature très-propre à arrêter ou à ralentir les mouvements de la matiere électrique.*

D'ailleurs on peut croire auſſi que les particules d'une vapeur extrêmement ſubtiliſée, ſont capables de boucher & d'empâter, pour ainſi dire, les pores du corps qu'on veut électriſer ; & c'eſt peut-être pour cette raiſon que l'Electricité a peine à réuſſir pendant les grandes chaleurs ; lorſque l'air eſt chargé d'une grande quantité de vapeurs & d'exhalaiſons, mais différentes de celles qui regnent en d'autres ſaiſons, en ce qu'elles ſont extrêmement diviſées.



PHENOMENES DE LA SECONDE CLASSE.

PREMIER FAIT.

A L'extrémité d'une barre de fer, ou au bout du doigt d'une perſonne qu'on électriſe fortement & de ſuite, il paroît communément un bouquet ou une aigrette de rayons enflammés ou lumineux qu'on entend bruir ſourdement, & qui fait ſur la peau une impreſſion aſſez ſemblable à celle d'un ſouffle léger.

EXPLICATION.

Je conſidere chaque particule de matiere électrique, *comme une petite portion de feu élémentaire* [32], *enveloppée de quelque matiere graſſe, ſaline, ou ſulfureuſe* [33], qui la contient & qui s'oppoſe à ſon expanſion. Lorſque cette matiere qui s'élance hors du corps électriſé, rencontre *celle qui vient la remplacer* [21]; ſi la vîteſſe reſpective entre les deux eſt aſſez grande, le choc briſe les enveloppes; & le feu

devenu libre de ſes liens éclate de toutes parts, & anime du même mouvement les parties ſemblables qui ſont contiguës, à peu près, comme un grain de poudre enflammé en allume pluſieurs autres placés de ſuite.

Ces particules de matiere électrique qui s'allument en s'entrechoquant, & que l'inflammation rend viſibles, doivent paroître rangées dans l'ordre qu'elles ont en ſortant du corps électriſé; or, *la matiere effluente s'élance toujours en forme d'aigrette ou de bouquets épanouis.* [24] & [25].

Si l'inflammation de la matiere électrique vient de la colliſion des parties qui vont en ſens contraires, & de l'éclat ſubit qui s'enſuit, &c. comme il y a tout lieu de le penſer, nous ne devons pas chercher ailleurs la cauſe de ce petit bruit qu'on entend quand on apperçoit les aigrettes lumineuſes; car tout corps qui éclatte ſubitement, frappe & fait retentir l'air qui l'environne, plus ou moins fort, ſuivant la grandeur de ſon volume, & la promptitude de ſon expanſion.

Enfin le souffle léger qu'on sent sur la peau quand on présente le visage, ou le revers de la main, aux bouquets lumineux, est l'effet naturel & ordinaire d'un fluide qui a un courant déterminé, & qui se meut avec une vîtesse sensible : or, *cette matiere qui brille au bout d'une barre de fer électrisée, vient évidemment de l'intérieur de cette barre, & se porte progressivement aux environs jusqu'à une certaine distance* [19].

On dira peut-être, qu'une matiere enflammée devroit être brûlante, ou chaude au moins; au lieu que les aigrettes lumineuses dont il est ici question, ne font sentir qu'un souffle dont le sentiment tient moins de la chaleur que du frais.

Mais ne sait-on pas que les idées de *chaud* & de *froid* sont relatives à nos sens; & que ce que nous appellons *frais*, n'est autre chose qu'une chaleur très-tempérée, & un peu moindre que celle de notre état ordinaire? ne sait-on pas aussi que les matieres les plus légeres, les plus raréfiées, s'embrasent le plus aisément, c'est-à-dire, qu'elles s'enflamment par un degré de chaleur,

qui ſuffiroit à peine pour échauffer ſenſiblement un corps plus denſe ? Ne ſouffre-t-on pas de l'eſprit de vin enflammé au bout de ſon doigt ?

Cela ſuffit pour nous faire concevoir qu'il peut y avoir de véritables inflammations qui n'atteignent pas au degré de chaleur qui nous eſt naturel & ordinaire : telle eſt apparemment celle de la matiere électrique, lorſque la divergence de ſes rayons lui fait prendre un certain degré de raréfaction.

Ce qui rend ma conjecture vraiſemblable, c'eſt que quand cette même matiere vient à ſe condenſer, alors elle devient un feu aſſez actif pour entamer les autres corps. Ces mêmes aigrettes qui ne faiſoient ſentir qu'un ſouffle léger, brûlent vivement, comme on va le voir.

SECOND FAIT.

Lorſqu'on approche de fort près le bout du doigt ou un morceau de métal, d'un corps quelconque fortement électriſé, on apperçoit une ou pluſieurs étincelles très-brillan-

tes qui éclatent avec bruit; & si ce sont deux corps animés que l'on applique à cette épreuve, l'effet dont je parle, est accompagné d'une piquûre qui se fait sentir de part & d'autre.

EXPLICATION.

Quand on présente un corps non-électrisé (sur-tout si c'est un animal ou du métal) à un autre corps fortement électrisé, les rayons effluents de celui-ci, *naturellement divergents*, & par conséquent raréfiés, acquierent une plus grande force pour deux raisons; 1o. parce qu'ils coulent avec plus de vîtesse; 2°. parce que leur divergence diminue, & qu'ils se condensent : deux circonstances qu'il est facile d'observer, si l'on présente le doigt aux aigrettes lumineuses d'une barre de fer, & qui s'expliquent aisément quand on sait que *la matiere électrique trouve moins de difficulté à pénétrer les corps les plus denses que l'air même de l'athmosphere* 3°. Ce n'est donc plus une matiere simplement effluente & rare, qui heurte une autre matiere venant de l'air avec peu de vîtesse, comme dans le pre-

mier fait; c'eſt un fluide condenſé & accéléré, qui en rencontre un autre; (*celui qui vient du doigt*,) preſque auſſi animé que lui, & par les mêmes raiſons; ainſi, le choc doit être plus violent, l'inflammation plus vive, le bruit plus éclatant.

Si les deux corps qui s'approchent, tant celui qui eſt électriſé, que celui qui ne l'eſt pas, ſont tous deux animés, l'étincelle éclate avec douleur de part & d'autre, parce que les deux filets de matiere enflammée qui ſe rencontrent en ſens contraires, & qui ſe choquent fortement, ſouffrent chacun une répercuſſion qui rend leur mouvement rétrograde; & cette réaction d'un filet de matiere qui ſe dilate en s'enflammant, doit diſtendre avec violence les pores de la peau, ou remonter même aſſez avant dans le bras, comme il arrive en effet pour le plus ſouvent. Une perſonne électriſée qui tient en ſa main une verge de métal par un bout, reſſent comme par contre-coups, toutes les étincelles qu'une autre perſonne non-électrique excite à l'autre bout.

C'eſt

C'eſt apparemment par cette raiſon, qu'on voit ceſſer ſubitement, ou diminuer très-conſidérablement, l'Electricité d'un corps, à la ſurface duquel on excite une étincelle; car je conçois que cette réaction, dont je viens de parler, arrête tout d'un coup l'effluence de la matiere électrique, ſans laquelle il n'y a plus d'affluence; & l'expérience nous apprend que toute Electricité conſiſte eſſentiellement *dans l'un & dans l'autre mouvement enſemble* [21].

C'eſt une choſe curieuſe, que de voir avec quelle promptitude un corps ceſſe d'être électrique, quand on le fait étinceller: tous les cheveux d'un homme qu'on électriſe ſe heriſſent & ſe dreſſent en l'air; mais on les voit retomber avec une vîteſſe preſque inexprimable, à chaque fois qu'on approche le doigt de cet homme pour exciter une étincelle. On voit la même choſe à une barre de fer, de laquelle on laiſſe pendre deux brins de fil de 12 ou 15 pouces de longueur; tant que le tout eſt électrique, les deux brins de fil ſe tiennent écartés l'un de l'autre à cau-

ſe de leurs rayons effluents qui ſe repouſſent réciproquement : mais à peine voit-on éclater l'étincelle excitée au bout de la barre de métal, que les deux fils retombent l'un vers l'autre au gré de leur peſanteur,

TROISIEME FAIT.

Les étincelles éclatent quelquefois d'elles-mêmes, ſans que l'on approche le doigt ou un autre corps non-électrique, du tube ou du globe de verre électriſé : ce troiſieme fait n'eſt-il pas contraire aux explications précédentes, où l'on prétend, que l'effet en queſtion vient du choc de la matiere effluente, contre la matiere affluente qui ſort d'un corps plus ſolide, que l'air environnant ?

EXPLICATION.

Il faut obſerver, 1ment, que l'effet dont il s'agit ici n'arrive pas communément, mais ſeulement lorſque l'Electricité eſt forte, par l'état du verre, & par celui de l'air, ou du lieu dans lequel on opere ; 2ment, on ne doit pas croire que ces aigrettes de matiere effluente qui forment l'at-

mosphere d'un corps électrisé, soient régulieres ni par le nombre, ni par l'arrangement de leurs rayons, ni que les endroits du verre par lesquels elles s'élancent, gardent entr'eux des distances égales. On aura de ces émanations une idée bien plus naturelle, & sans doute plus juste, si l'on se représente un fluide forcé qui se fait jour à travers d'une enveloppe, dont le tissu seroit trop peu serré pour le retenir. S'il arrive donc que quelques portions de ces aigrettes viennent à se croiser comme en G, *fig.* 15. avec une vîtesse suffisante, cette rencontre jointe à celle de la matiere affluente, toute foible qu'elle soit, pourra dans un concours de circonstances favorables, occasionner ce phénomene, ce petit éclat de lumiere, qui est assez rare pour pouvoir être attribué à une cause aussi accidentelle.

QUATRIEME FAIT.

Un homme électrisé qui passe légérement sa main sur une personne non-électrique, vêtue de quelque étoffe d'or ou d'argent, la fait étin-

celler de toutes parts, non-seulement elle, mais encore toutes les autres qui sont habillées de pareilles étoffes, & qui la touchent; & ces étincelles se font sentir aux personnes sur qui elles paroissent, par des picotements qu'on a peine à souffrir long-temps.

EXPLICATION.

Les rayons effluents qui sortent de la main de l'homme électrisé, *passent avec une extrême facililé* [30] *dans les fils d'or ou d'argent*, dont l'étoffe est tissue; tous ces fils électrisés de la sorte, *deviennent hérissés d'aigrettes* [25], dans toute leur longueur: ces aigrettes rencontrent en sortant du métal une matiere affluente *qui vient fort abondamment du corps animé*, [22, 27, 30], & le choc de tous ces courants *qui vont en sens contraire* [21], fait naître autant d'inflammations qui éclatent en étincelles, & des doubles répercussions, qui portent d'une part contre le métal électrisé, & de l'autre contre la peau de la personne sur qui se passe l'expérience, ce qui lui cause tous les picotements qu'elle ressent.

La même chose arrive & par les mêmes raisons, si l'on électrise la personne dont l'habit est orné d'or ou d'argent, & qu'une autre personne non-électrique en approche la main de la maniere qu'on l'a dit ci-dessus; car c'est toujours le conflit des deux matieres affluente & effluente qui fait naître, & les piqûres & les étincelles; avec cette différence cependant, que dans ce dernier cas, les étincelles qu'on apperçoit aux endroits qui ne sont pas touchés, viennent du contre-coup de la matiere effluente qui a soufferts répercussion.

Pour bien entendre ceci, représentez-vous un fil d'argent électrisé *par la communication qu'il a avec la personne qu'on électrise* [6] : ce fil étincelle à l'endroit touché, parce que sa matiere effluente rencontre & choque *celle qui vient du doigt de la personne non-électrique* [22] ; mais presque en même temps que cette étincelle paroît, on en apperçoit une semblable, à l'autre bout du fil d'argent, parce que sa matiere électrique qui a reçu par le choc une déter-

mination contraire à celle qu'elle avoit d'abord, & dont le mouvement est devenu en quelque façon rétrograde ; cette matiere, dis-je, peut être considérée dans cet instant comme effluente par la partie opposée à celle que l'on vient de toucher ; & alors la matiere effluente *qui vient de toutes parts à la personne électrisée* [22], ou plutôt quelqu'un *des rayons effluents de ce corps animé* [19], occasionne une espece de contre-coup, d'où naît une seconde scintillation.

Ce qui me fait croire que le second choc vient plutôt de la matiere rétrograde du fil d'argent, contre les rayons effluents de la personne électrisée, que contre la matiere affluente de l'air, c'est que cette personne sur qui cela se passe, ressent des piqûres de ces secondes étincelles, comme des premieres ; ce qui suppose qu'un des rayons choqués aboutit à sa peau.

CINQUIEME FAIT.

Une personne électrisée, sur-tout si elle l'est par le moyen du globe de verre, allume avec le bout de son

doigt de l'esprit de vin, ou une autre liqueur inflammable, légérement chauffée, que lui présente une autre personne non-électrique.

EXPLICATION.

Il y a toute apparence que la matiere qui fait l'Electricité, ou qui en opere les phénomenes, est la même, que cet élément qu'on appelle feu ou lumiere [32], & sur l'existence duquel presque tous les Physiciens sont d'accord aujourd'hui : or cette matiere, quand elle est animée d'un certain degré de mouvement, & qu'elle est armée, pour ainsi dire, *de quelque matiere plus grossiere qu'elle-même* [33], devient capable d'entamer les autres corps, de les pénétrer, & de dissiper leurs parties en flamme ou en fumée. L'étincelle qui naît, comme je l'ai dit plus haut *, par le choc des deux matieres effluente & affluente, augmente jusqu'à causer l'inflammation d'une liqueur qui s'y trouve toute disposée par sa nature, & par un certain degré de chaleur qu'on lui a fait prendre.

* Pag. 178.

Je ne crois pas ce degré de cha-

leur préparatoire d'une nécessité absolue pour le succès de l'expérience; dans le cas d'une Electricité très-forte, on enflammera peut-être l'esprit de vin, qui n'aura que la température ordinaire d'une chambre fermée, dans une saison moyenne: mais pour sentir combien on rend cette inflammation électrique plus facile, en chauffant un peu la liqueur, qu'on se souvienne, que l'étincelle qui produit cet effet, doit naître du choc des deux matieres: savoir, de celle qui s'élance du doigt électrique, & de celle qui vient de la liqueur en sens contraire: or, *toute matiere électrique sort difficilement d'un corps solide ou fluide qui est gras, résineux ou sulfureux comme l'esprit de vin, &c. à moins que le corps n'ait été frotté ou chauffé* [29].

C'est encore par cette raison, qu'il vaut mieux tenir la liqueur qu'on veut enflammer, dans une cuiller de métal, ou dans le creux de la main nue, que dans du verre, dans de la fayance, &c. car comme *la matiere électrique sort des métaux & des corps vivants avec plus de force que des autres* [30], celle

celle qui viendra de la cuiller ou de la main, après avoir pénétré la liqueur, donnera lieu à un choc plus violent, à une étincelle plus brûlante.

L'expérience dont il s'agit réussit mieux, & plus sûrement, si la personne qui la fait est électrisée par le moyen du globe de verre, que si l'on se servoit d'un tube, pour lui communiquer l'Electricité ; parce que dans ce dernier cas, celui qui est électrique n'a qu'une étincelle à employer, après quoi toute sa vertu cesse ; au lieu que dans l'autre cas, l'Electricité se répare à chaque instant, & la personne électrisée étincelle plusieurs fois de suite, & plus vivement.

L'effet est toujours le même, soit que l'esprit de vin soit tenu par la personne électrisée, ou par celle qui ne l'est pas ; car de l'une ou de l'autre maniere, on conçoit aisément qu'il y a conflit des deux matieres effluente & affluente à la surface de la liqueur ; & cela suffit pour l'inflammation.

Le doigt qui se présente à la li-

queur, ne doit pas la toucher; mais ſeulement s'en approcher à une petite diſtance; s'il a été plongé, il faut l'eſſuyer, ou en préſenter une autre: car ſans cela, on court riſque de n'avoir point d'étincelle, & de manquer l'expérience: l'obſtacle vient de ce qu'un doigt mouillé d'eſprit de vin, eſt un corps enduit d'une matiere ſulfureuſe, *à travers laquelle la matiere électrique a peine à ſe faire jour pour ſortir*[29].

On me dira peut-être que cette matiere paſſe bien à travers l'eſprit de vin qui eſt dans la cuiller: mais je répondrai, que cet eſprit de vin eſt chaud, au lieu que celui qui eſt autour du doigt ne l'eſt plus un inſtant après l'émerſion; & j'en ai dit aſſez un peu plus haut, * pour faire connoître ce que peut produire cette différence, par rapport au réſultat de l'expérience.

* Page 192.

SIXIEME FAIT.

Si l'on tient dans une main un vaſe de verre ou de porcelaine, en partie plein d'eau, dans lequel ſoit plongé le bout d'une verge de métal élec-

trisée, & qu'on approche l'autre main de cette verge pour exciter une étincelle ; on sent une violente & subite commotion dans les deux bras & souvent même dans la poitrine, dans les entrailles, & généralement dans toutes les parties du corps.

EXPLICATION.

Tout nous indique & nous porte à croire que la matiere électrique est un fluide très-subtil qui réside par-tout, au dedans comme au dehors des corps [31] *:* il est par conséquent au dedans de nous-mêmes ; & si nous en jugeons par la facilité avec laquelle il y entre & en sort, par l'extrême finesse de ses parties, & par la porosité de notre matiere propre, nous n'aurons pas de peine à comprendre qu'il jouisse en nous d'une parfaite continuité, & que ses mouvements soient au moins semblables à ceux des autres fluides que nous connoissons. Or en suivant ces idées qui n'ont rien de forcé, & que l'expérience même paroît favoriser, ne puis-je pas dire que dans les cas ordinaires, lorsqu'un homme non-électrique fait

étinceller un corps électrisé, la répercussion des courants électriques ne se fait sentir qu'à la peau du doigt, ou tout au plus dans le bras; parce que la matiere choquée qui n'est appuyée ou retenue par aucune action contraire, a toute la liberté de reculer & obéir au coup qu'elle reçoit, au lieu que dans le fait en question l'effort électrique éclate en même temps par deux endroits opposés, sur un filet de matiere qui s'étend d'une main à l'autre en traversant le corps, & qui, à la maniere des fluides, communique le mouvement dont il est animé, à toutes les parties de son espece, qui se trouvent dans le même sujet. Les parois d'un tonneau sont généralement comprimées quand on presse la liqueur qu'il renferme; & si la pression se fait par deux endroits sur le liquide, tous les solides qu'il touche s'en ressentent d'autant plus. La commotion plus ou moins grande, plus ou moins complette, que nous éprouvons dans l'expérience que j'essaie d'expliquer, peut donc s'attribuer avec beaucoup de vraisemblance à la double répercus-

ſion que reçoit en même temps le fluide électrique *qui réſide en nous comme par-tout ailleurs* [31].

Mais une conjecture, quelque vraiſemblable qu'elle ſoit, ne peut paſſer tout au plus que pour une heureuſe imagination, ſi l'expérience ne décide en ſa faveur. Voyons donc s'il n'y auroit pas quelques faits capables d'étayer mon explication.

Si la commotion qu'on reſſent intérieurement, eſt véritablement une ſecouſſe imprimée à notre matiere propre par le fluide électrique fortement comprimé; comme ce fluide lorſqu'il eſt choqué, eſt de nature à devenir lumineux, & *qu'il réſide dans tous les autres corps comme dans le nôtre* [31], tranſportons notre épreuve à des corps diaphanes, & voyons ſi la commotion ſe rendra ſenſible par une lumiere interne. Dans cette vue au lieu d'une ſeule perſonne j'en emploie deux, dont l'une tient le vaſe rempli d'eau, tandis que l'autre excite l'étincelle, & je leur fais tenir à chacune par un bout un tube de verre rempli d'eau: lorſque l'exploſion ſe fait, & que les deux corps

animés reſſentent la ſecouſſe, le tube intermédiaire qui les unit brille d'un éclat de lumiere auſſi ſubit, & d'auſſi peu de durée, que le coup qui ſaiſit les deux perſonnes appliquées à cette épreuve. N'eſt-il pas plus que probable qu'on verroit en nous la même choſe, ſi nous étions tranſparents comme le verre & l'eau?

La continuité non-interrompue de la matiere choquée doit être encore une condition abſolument néceſſaire pour le ſuccès de l'expérience, s'il eſt vrai, comme je le ſuppoſe, que la commotion qui en réſulte nous ſoit tranſmiſe, & diſtribuée uniformément à toutes les parties qu'elle attaque, par le fluide électrique, après la double répercuſſion. Je l'ai donc interrompue à deſſein, en faiſant faire l'épreuve, comme ci-devant, à deux perſonnes, mais qui au lieu d'être liées enſemble par un corps ſolide intermédiaire, ne ſe touchoient nullement; le réſultat s'eſt trouvé tel que je l'attendois. la commotion interne a manqué, l'effet s'eſt réduit à une piqûre aſſez violente pour celui qui tiroit l'étincel-

le, & à une ſecouſſe aſſez forte, mais qui ne paſſoit pas la main de celui qui tenoit le vaſe plein d'eau. Il paroît donc viſiblement que l'interruption de la matiere électrique ſoumiſe au double choc, eſt la ſeule cauſe à laquelle on puiſſe attribuer ce qui differe ici de l'effet ordinaire, qui dépend ſi néceſſairement de la continuité de cette même matiere, qu'on ne le voit jamais manquer par le trop grand nombre des perſonnes qui s'uniſſent pour cette expérience, pourvu que ſe tenant par les mains ou autrement, elles forment une chaîne qui ne ſoit nullement interrompue.

Voici encore une expérience qui prouve bien qu'au moment de l'exploſion il y a un filet ou un rayon de matiere électrique interne qui eſt frappé par les deux bouts, & que ce double choc lui imprime deux actions contraires. Je me ſers encore de deux perſonnes, dont l'une excite l'étincelle tandis que l'autre tient le vaſe; & qui de l'autre main ſe préſentent réciproquement le bout du doigt de fort près ſans ſe toucher. Quand l'étincelle éclate, j'apper-

çois entre les deux doigts opposés & presque contigus, une lueur très-sensible, qui annonce assez évidemment le conflit de deux courants de matiere qui ont des déterminations contraires.

SEPTIEME FAIT.

Il faut pour réussir dans l'expérience que j'ai rapportée pour sixieme Fait, que le vase qui contient l'eau soit de verre ou de porcelaine; tous les autres qu'on a éprouvés jusqu'à présent, n'ont point eu le même succès.

EXPLICATION.

C'est une chose indispensablement nécessaire que la main qui touche, avant qu'on excite l'étincelle, ne fasse point perdre à la barre de fer son Electricité; car si cela arrivoit, ce seroit inutilement qu'on essayeroit de faire étinceler cette barre avec l'autre main; & c'est un fait connu depuis long temps, *qu'on désélectrise aisément & promptement une barre de fer en la touchant avec la main* [14]. Un autre fait qui est aussi constant,

mais plus nouveau, c'eſt que le vaſe de verre rempli d'eau qui s'électriſe par communication dans cette expérience, ne ceſſe pas d'être fortement électrique pour être touché ou manié par la perſonne non-électrique qui le ſoutient : cet attouchement fait au vaſe ne change donc rien à l'état de la barre de fer qui lui tranſmet l'Electricité; ainſi l'on pourra toujours faire étinceler cette barre, & par conſéquent exciter la commotion qui eſt le réſultat ordinaire de cette épreuve, tant que la verge de métal qui conduit l'Electricité ſera plongée dans un vaſe de verre ou de porcelaine, parce que les matieres vitrifiées, ou à demi vitrifiées, lorſqu'elles deviennent fortement électriques, continuent de l'être aſſez long-temps quoique touchées par des corps qui ne le ſont pas.

Ce privilege que j'attribue au verre (ou à la porcelaine,) de demeurer électrique quoiqu'on le touche, n'eſt point une fiction, ni une probabilité imaginée en faveur de mon explication; c'eſt un fait bien décidé, & ſur lequel il ne reſte aucun doute;

le vaſe rempli d'eau qui a ſervi à l'expérience, & qui s'eſt électriſé par l'immerſion de la verge de métal; ce vaſe, dis-je, porté ou manié par quelqu'un qui n'eſt point électrique, ne ceſſe pas, pendant un temps conſidérable, d'attirer & de repouſſer tout ce qu'on lui préſente de léger, d'étinceler quand on en approche le doigt, de lancer des aigrettes lumineuſes aſſez ſouvent ſpontanées & bruyantes; l'eau qu'il contient fait voir des éclats de lumiere quand on la remue, & reſſemble à une liqueur enflammée quand on la répand dans un vaſe creux, ſur d'autre eau non-électriſée.

Cette Electricité diminue peu-à-peu; mais elle eſt très-long-temps à s'éteindre entierement: j'en ai encore trouvé des ſignes ſenſibles après 36 heures, quoique j'euſſe poſé le vaſe ſur une table de bois non-iſolée, non-électrique, & capable par conſéquent, dans tout autre occaſion, d'abſorber ou diſſiper la vertu du corps électriſé qu'elle ſoutenoit.

HUITIEME FAIT.

Mais ce vaſe de verre électriſé qui eſt ſi long-temps à perdre toute ſon Electricité, quand il eſt poſé ſur du bois, du métal, &c. ne la garde pas à beaucoup près ſi long-temps, lorſqu'il eſt ſoutenu par du verre, de la réſine, de la ſoie, & généralement par toutes les matieres qui s'électriſent le mieux lorſqu'on les frotte (*a*).

EXPLICATION.

L'Electricité, comme je l'ai déja dit & prouvé ailleurs, n'eſt pas ſeulement l'émanation d'une matiere qui s'élance du corps électriſé ; c'eſt auſſi un remplacement continuel qui ſe fait de cette matiere, par une autre tout à-fait ſemblable, qui ſe porte de toutes parts au corps électriſé : c'eſt, pour ainſi dire, un commerce de la matiere que j'ai nommée ef-

(*a*) Ce fait que j'avois auſſi obſervé de mon côté, a été annoncé pour la premiere fois par M. le Monier, Docteur en Médecine. On ſait combien cet Académicien a contribué à étendre les progrès de l'Electricité, & avec quelle exactitude il en obſerve les nouveaux phénomenes.

fluente, & de celle que j'ai appellée affluente. Si celle-ci vient à manquer, ou que la premiere n'ait plus la liberté de sortir, cet état ou ce double mouvement, que l'on nomme *Electricité*, doit bien-tôt cesser; or, ces deux choses arrivent, lorsque vous posez le vaisseau de verre électrisé, sur un gâteau de résine : la matiere effluente du verre, est arrêtée en grande partie, *parce qu'elle ne trouve pas un passage libre dans un corps résineux, ou comme tel* [29] ; *& par la même raison*, le gâteau ne fournit point de matiere affluente au verre.

Le vase perd donc bien-tôt son Electricité, parce que les deux courants, *en quoi consiste cette vertu*, se ralentissent & cessent promptement.

Si la cause de ce ralentissement est bien véritablement celle que je viens d'exposer, on ne doit pas être surpris de ce qu'une table de bois, un support de métal, la main d'un homme, &c. n'a pas le même effet qu'un gâteau de résine; car on sait que *la matiere électrique, pénetre aisément tous ces corps, tant pour y entrer, que pour en sortir* [30] : ce qui fait que

les deux courants qui conſtituent l'Electricité, n'y trouvent pas autent d'obſtacles que dans les corps réſineux.

Quoique cette explication ſoit vraiſemblable, & qu'elle s'accorde aſſez bien avec les principes que l'expérience nous a fait admettre, je ne diſſimulerai pas cependant, que je trouve ici quelque choſe de ſingulier, & dont je ne vois pas bien le fond. Un corps ne s'électriſe pas communément, s'il eſt poſé ſimplement ſur une table de bois non iſolée; & voici un vaſe plein d'eau, qui garde aſſez bien, pendant pluſieurs heures, ſur cette même table, l'Electricité qu'il a acquiſe auparavant: il eſt vrai qu'il faut une forte & longue Electricité, pour mettre le vaſe de verre dans l'état où il doit être pour cette expérience; & nous ſavons, à n'en pas douter, que quand on électriſe fortement, & avec une certaine durée, les corps mêmes qui ne ſont point iſolés, reçoivent l'Electricité par communication. J'ai vu maintes fois des perſonnes électriſées ſur la réſine, étin-

celer de toutes parts, quoique leurs habits touchassent à la muraille ou aux meubles de la chambre ; & M. Jean Muschenbroek (a), ayant le coude appuyé exprès sur une table, remarqua aussi qu'il devenoit électrique, nonobstant cet attouchement ; mais malgré ces raisons qui affoiblissent, sans doute, la difficulté, je sens qu'on peut faire valoir encore la différence qui se présente, quand on compare l'Electricité qui se conserve, avec celle qui s'acquiert sur un support de bois non-isolé.

Aussi faut-il couvenir, que l'Electricité communiquée à un vase de verre plein d'eau, differe considérablement de celle que les autres corps acquierent par la même voie ; cette vertu y est, pour ainsi dire,

(a) M. Jean Muschenbroek, étoit le frere du célebre Professeur de Leyde, qui portoit ce nom : la Physique expérimentale doit beaucoup à l'un & à l'autre : le premier, avec une dextérité peu commune, & des notions de Mathématiques, qui le distinguoient d'un simple Artiste, lui a procuré d'excellents instruments ; le second, comme l'on fait, l'a enrichie de plusieurs ouvrages généralement goûtés des Savants.

concentrée; elle y tient bien autrement que dans une égale masse de toute autre matiere, & ses effets annoncent une force, une énergie qui n'est pas commune: le temps & l'expérience nous apprendront peut-être en quoi ce cas particulier differe des autres.

NEUVIEME FAIT.

L'expérience de Leyde, le sixieme fait, * ne réussit pas, quand on se sert pour contenir l'eau, d'un vase fait de toute autre matiere que de verre ou de porcelaine (*a*). * Pag. 194

EXPLICATION.

Le verre & la porcelaine réussissent, parce que l'un & l'autre s'électrisent par communication, & que ni l'un ni l'autre ne cessent d'être électriques, quoique maniés & soutenus par un corps qui ne l'est pas. Ces deux conditions sont si nécessaires pour le succès de l'expérience, que si l'une des deux vient à manquer, la commotion interne qui en est le résultat ordinaire, ne peut avoir lieu; je l'ai prouvé ci-dessus. * Or le vase qui n'est point de verre, de quelque ma- * Pag. 200.

(*a*) Voyez le correctif de la note (*a* 40) p. 133.

tiere vitrifiée au moins, ou ne s'électrise point assez par communication, ou ne reçoit qu'une électricité qui se dissipe au moindre attouchement des autres corps. Recevez la verge de fer dans un vase de bois ou de métal, en partie plein d'eau ; elle ne s'électrise pas plus que si vous en teniez le bout dans votre main ; & elle a le même sort avec tout autre vase, dont la matiere très-facile à électriser par communication, partage aussi fort aisément sa vertu avec tous les corps qui lui sont contigus. Recevez cette même verge de fer, dans un vase de cire d'Espagne, de soufre ou de quelque matiere qui s'électrise comme le verre par frottement ; ce procédé ne vous réussira pas non plus, parce que ces matieres, qui ont cela de commun avec le verre de s'électriser par frottement, n'ont pas comme lui l'avantage de s'électriser aussi par communication, au moins dans un degré suffisant.

On pourroit être tenté de croire, que si l'expérience de Leyde ne réussit pas avec un vase de cire d'Espagne, c'est que l'Electricité du globe

de

de verre, n'eſt point de nature à ſe communiquer à cette matiere; & qu'il ne manque pour le ſuccès, que d'aſſortir à ce vaſe l'Electricité d'une matiere ſemblable.

Si cela étoit, ce ſeroit une forte raiſon pour admettre la diſtinction des deux Electricités *réſineuſe & vitrée*, que des apparences ſéduiſantes ont fait imaginer : mais il ne m'en a coûté que la peine de faire un globe de ſoufre, que j'ai ſubſtitué à celui de verre, pour m'aſſurer que toute Electricité, de quelque matiere qu'elle vienne, eſt également propre à produire l'effet dont il s'agit; & que le choix du vaſe n'eſt important, que parce que la cire d'Eſpagne & les matieres réſineuſes, ne s'électriſent que très-peu ou point par communication; car lorſqu'électriſant avec le globe de ſoufre, j'ai tenu l'eau dans un vaſe de même matiere, ou de cire d'Eſpagne, la commotion n'a point eu lieu; & je l'ai reſſentie (cette commotion,) quoique foiblement, en ſubſtituant ſeulement un vaſe de verre à celui de ſoufre.

DIXIEME FAIT.

Un globe ou un tube de verre, dont on a ôté l'air par le moyen d'une machine pneumatique, devient tout lumineux en dedans lorſqu'on le frotte par dehors, & ne donne aucun ſigne un peu conſidérable d'Electricité ; c'eſt-à-dire, qu'on ne lui voit attirer ni repouſſer ſenſiblement les corps légers qu'on lui préſente, & qu'on ne reſſent & n'apperçoit autour de lui aucunes de ces émanations qui s'y font ſentir quand il eſt frotté dans ſon état ordinaire.

Il ſe préſente ici deux effets à expliquer : le premier eſt cette lumiere diffuſe qu'on voit briller dans le vaiſſeau purgé d'air ; le ſecond eſt la privation d'Electricité, occaſionnée par le vuide.

EXPLICATION.

Le premier de ces deux effets eſt connu depuis long-temps : on ſait qu'un matras purgé d'air, & frotté par dehors dans un lieu obſcur, devient une eſpece de phoſphore ; & le Barometre, dont la partie ſupé-

rieure eſt lumineuſe, quand on balance le mercure, nous apprend que cette lumiere eſt également produite par un frottement intérieur, comme par celui qui ſe fait extérieurement.

L'élément du feu, ce fluide ſubtil, qui ſelon toute apparence ne laiſſe aucun eſpace abſolument vuide (*a*) dans la nature, remplit ſeul toute la capacité d'un vaiſſeau purgé d'air; il jouit d'une mobilité parfaite, parce qu'il n'eſt embarraſſé par aucune matiere étrangere, & que la continuité de ſes parties ne ſouffre aucune interruption; dans cet état il reçoit avec autant de facilité que de promptitude, les ſecouſſes réitérées que lui impriment les parties du verre agitées par le frottement; à peu près comme on voit trembler

(*a*) Je ne prends ici aucun parti décidé ſur la fameuſe queſtion de l'exiſtence du vuide : je prétends ſeulement faire entendre que la matiere du feu, plus ſubtile qu'aucune autre qui nous ſoit connue, remplit tous les petits eſpaces, où des fluides plus groſſiers ne peuvent être admis; & je me diſpenſe d'examiner ſi les parties de cette matiere laiſſent entr'elles des intervalles qui ſoient pleins ou vuides; cet examen eſt étranger à mon ſujet.

l'eau, quand on paſſe le doigt mouillé ſur le bord du verre qui la contient. Or le feu purement élémentaire, & qui n'eſt uni à aucune autre matiere capable de retarder ſon expanſion, s'allume au moindre mouvement; mais ſon inflammation ſe termine à une ſimple & ſubite lueur.

Quand au ſecond effet, dont il eſt difficile de rendre raiſon d'une maniere à ſatisfaire pleinement; on peut dire que les élancements de la matiere effluente, en quoi conſiſte principalement l'Electricité, dépendant d'une ſorte d'agitation imprimée aux parties du verre, il eſt probable que ce mouvement n'a lieu & ne perſévere, que quand la paroi du verre que l'on frotte ſe trouve entre deux airs d'une denſité à peu-près égale : ſi ce mouvement étoit ſemblable à celui d'un reſſort qui fait des vibrations, comme il y a lieu de le croire, puiſque les corps les plus élaſtiques, ſont communément ceux qui s'électriſent le mieux par frottement; il ne devroit ſubſiſter que dans un milieu élaſtique, & d'u-

ne élasticité uniforme ou égale de toutes parts.

Ce qui donne quelque probabilité à cette conjecture, c'est que suivant les expériences de M. Du Fay, * le vaisseau de verre qui contient un air très-condensé, ne s'électrise guere davantage que celui dans lequel on a fait le vuide : l'Electricité ressemble en cela à la flamme, qui s'éteint également dans un air qui manque de ressort pour avoir été trop raréfié, & dans celui qui en a trop pour avoir été fortement chauffé, ou comprimé.

* Mém. de l'Acad. des Sc. An. 1734. p. 357.

Mais parce que le globe ou le tube purgé d'air devient lumineux sans être électrique, sommes-nous obligés de conclure, que cette matiere qu'on voit briller dans le vaisseau où l'on a fait le vuide, est d'une nature différente de celle qui agit en dehors, quand le verre s'électrise ? c'est ce que je ne crois pas. Le même fluide peut se prêter à différentes modifications ; le vent & le son ne sont jamais qu'un air agité ; ces deux effets, comme l'on sait, dépendent uniquement de deux espe-

ces de mouvements, dont le même air eſt ſuſceptible. Ces deux mouvements ne ſont point incompatibles; mais ils vont bien l'un ſans l'autre. Qui empêche donc que ſur cet exemple, on ne prenne une idée à peu près ſemblable de la matiere qu'on voit briller dans un globe de verre où l'on a fait le vuide ? Elle peut être lumineuſe & électrique ; elle eſt ſouvent l'une & l'autre en même temps : mais comme elle peut être électrique ſans luire, il eſt poſſible auſſi qu'elle luiſe ſans être électrique.

A quelqu'un qui s'obſtineroit à diſtinguer comme deux eſpeces différentes, la matiere qui fait l'Electricité, & celle qu'on voit briller dans le vuide ; je propoſerois l'expérience ſuivante qui eſt très belle. Au lieu de frotter le tube ou le globe purgé d'air, approchez-le ſeulement d'un autre globe rempli d'air à l'ordinaire, qu'on électriſe un peu fortement ; vous verrez auſſi tôt paroître dans votre vaiſſeau vuide, les mêmes éclats de lumiere que vous avez coutume d'y voir quand vous le frottez.

On me dira peut-être, que les émanations du globe électrisé, en frappant la surface extérieure du vaisseau vuide, suppléent au frottement, pour agiter les parties du verre & mettre par cette agitation la lumiere en mouvement. Mais n'est-il pas plus simple d'attribuer cette action au choc immédiat de la matiere électrique, *qui est capable de passer à travers les corps les plus compacts* [27], & qui s'enflamme visiblement dans mille autres occasions, que de supposer qu'elle ébranle les parties du verre, autant que pourroit le faire un frottement qui doit être, pour avoir son effet, beaucoup trop fort pour être suppléé par le simple choc des émanations électriques ?

ONZIEME FAIT.

Un globe de verre enduit de cire d'Espagne par dedans, & que l'on frotte après l'avoir purgé d'air, devient lumineux intérieurement, comme celui du dixieme fait ; * mais ce qu'il y a de plus remarquable, c'est qu'en regardant par un des poles (que l'on a soin de ne point endui-

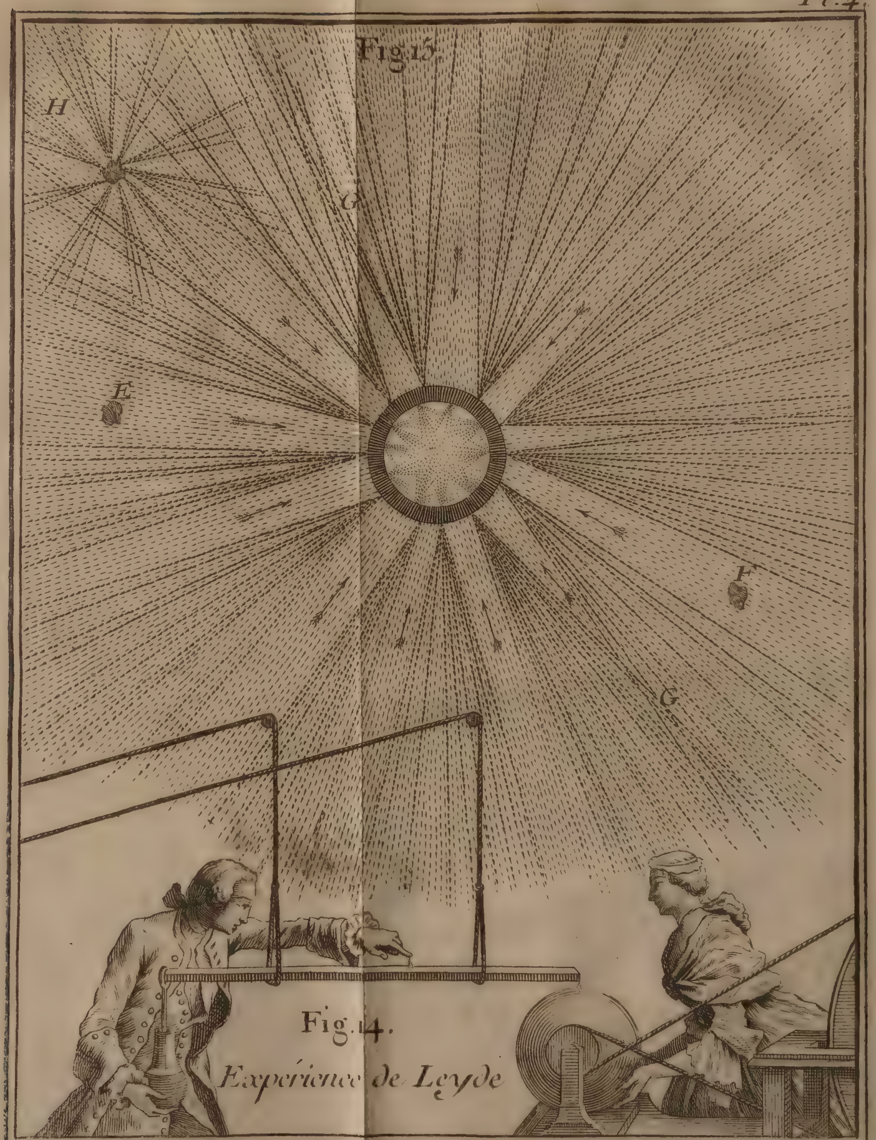
re comme le reste), on apperçoit la main & les doigts de celui qui frotte, nonobstant l'opacité naturelle de la cire d'Espagne.

EXPLICATION.

Quand on frotte dans l'obscurité un tube ou un globe de verre, plein ou vuide d'air, on peut observer que les endroits où la main est appliquée sont toujours lumineux plus ou moins; mais cet effet est bien plus remarquable, si le vaisseau qu'on frotte est purgé d'air, apparemment parce que la matiere de la lumiere, qui est alors dégagée de toute substance étrangere se met plus aisément en action; la main & les doigts se dessinent donc, & se font appercevoir par la lueur que fait naître leur frottement.

Cette action plus libre, & pour ainsi dire, plus complete de la matiere lumineuse qui remplit le globe, se communique apparemment à des parties semblables *qui remplissent les pores de la cire d'Espagne, comme ceux de tous les autres corps* [31]; & ces pores luisants qui sont en très-grand nombre,

Pl. 4.



nombre, donnent quelque transparence à cet enduit, qui est naturellement opaque ; à peu près comme l'agate, ou certains cailloux blancs qu'on trouve communément aux bords des rivieres, deviennent intérieurement très-lumineux, & comme transparents, lorsqu'on les heurte l'un contre l'autre dans un lieu obscur.

FIN.



POSTSCRIPTUM.*

DEPUIS que cet Ouvrage eſt achevé d'imprimer, il m'eſt tombé entre les mains une Brochure qui a pour titre, *Mémoire ſur l'Electricité ; à Paris chez la Veuve David, rue Dauphine.* L'Auteur qui ne ſe nomme point, & qui paroît être dans le deſſein de faire une ſuite à ſon Ouvrage, annonce dans la Préface, *qu'il s'eſt ſouvent écarté de mon ſyſtême* d'explications : & je m'en ſuis bien apperçu en liſant ſon Ecrit.

Sans doute qu'il a de ce ſyſtême, (dont il eſt très-permis de s'écarter,) une idée plus juſte & plus complette, que celle qu'il a prétendu en donner en trois lignes & demie de la page ſeizieme ; & j'eſpere que quand l'incompatibilité exigera qu'il combatte mon opinion pour établir la ſienne, il voudra bien laiſſer à mes penſées la juſte étendue qu'elles doivent avoir pour être intelligibles, ou

* On a laiſſé le Poſtſcriptum de la prem. Edition dans celle-ci, à cauſe de l'Avertiſſement qui en fait mention ci-après.

renvoyer le Lecteur à cet Ouvrage que je publie : c'est une justice que j'ai lieu d'attendre d'un Auteur qui me prévient de politesse, & qui paroît moins occupé du soin de me critiquer, que du louable desir d'éclaircir la vérité.

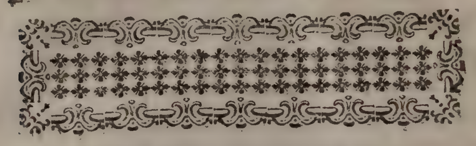
A la page trente-troisieme on rapporte une expérience d'Otto de Guérike, & l'on demande, *Comment j'accommode le fait dont il s'agit avec les rayons divergents répulsifs du corps électrique, & la matiere affluente du corps attiré.*

On trouvera réponse à cette question dans les explications des quatre premiers Faits de la premiere classe *. La même lecture apprendra *comment les corps legers échappent* presque *toujours aux rayons divergents* * : (car je n'ai pas dit, *toujours sans exception* :) & l'on verra quels sont les cas où ils échappent.

* III. Partie.

* *Mémoire sur l'Electricité*, pag. 17.





EXAMEN

De quelques Phénomenes Electriques publiés en Italie.

L'ELECTRICITÉ, après avoir étonné successivement l'Angleterre, la France & l'Allemagne par une infinité de Phénomenes, dont la singularité alloit toujours en augmentant, sembloit avoir choisi l'Italie comme un nouveau Théâtre sur lequel elle faisoit éclater d'autres merveilles. On avoit bien pensé ailleurs à tirer parti de cette nouvelle propriété des corps, pour le soulagement ou la guérison des malades : mais les tentatives qu'on avoit faites à cet égard, n'avoient eu que des succès peu considérables; ou bien les avantages réels qu'on en avoit tirés, étoient en très-petit nombre, avoient coûté beaucoup de peine & de temps, & n'avoient fait naître pour l'avenir que des espérances bien restreintes,

L'Italie, plus heureuse que les autres pays, sembloit posséder le secret d'électriser salutairement & à coup sûr. Des remedes appropriés à chaque maladie, & renfermés dans les globes, ou dans les tubes de verre, ne manquoient pas, disoit-on, de passer au-dehors, dès que le frottement avoit dilaté les pores du vaisseau; & la vertu Electrique servant de véhicule à ces exhalaisons médicales, les faisoit pénétrer profondément dans le corps du malade, & les portoit infailliblement au siege du mal : les purgatifs passoient de même jusques dans les entrailles, lorsqu'on se faisoit électriser en les tenant dans sa main; & par-là on s'épargnoit le dégoût qu'on a naturellement pour toutes ces potions désagréables qu'on appelle *médecines*. Les rhumatismes goutteux, les sciatiques, les paralysies, les enchyloses, les tumeurs froides, &c. disparoissoient ou diminuoient considérablement par une seule électrisation, ou par deux ou trois seulement; tantôt avec un simple cylindre de verre frotté, tantôt avec un pareil vais-

ſeau rempli de drogues convenables.

Ces faits ſi importants, publiés par des gens d'un mérite reconnu, & atteſtés par des témoins dignes de foi, nous furent annoncés il y a environ quatre ans par des lettres particulieres; ils me furent confirmés depuis par des Mémoires très-circonſtanciés, & enfin le Public en fut inſtruit par la voie de l'impreſſion (*a*).

Ces intéreſſantes nouvelles ne furent pas plutôt répandues, qu'on ſe mit de toute part en devoir de répéter les expériences; mais perſonne

(a) *Della Eletricita medica lettera del chiariſſimo Signore Gio: Franceſco Pivati Academico dell' Academia delle Scienze di Bologna, al celebre Signore Franceſco Maria Zanotti Segretario della ſteſſa Academia.* in-8°. imprimé à Lucques en 1747.

Oſſervazioni fizico-mediche intorno all Elettricita dedicate all illuſtriſſimo ed Eccelſo Senato di Bologna, da Gio: Giuſeppe Veratti pubblico Profeſſore nella Univerſate nell' Academia delle Scienze dell' Inſtituto Academico Beneditino. in 8°. imprimé à Bologne en 1748.

Riffleſſioni. fiſiche ſopra la medecina Elettrica dal Signore Gio: Franceſco Pivati, Academico dell' Acad. delle Scienze di Bologna, &c. petit in-fol. à Veniſe en 1749.

Lettera del Signore Canonico Brigoli, ſopra la machina eletrica; à Véronne 1748.

que je ſache, ne vint à bout de faire paſſer les drogues à travers les pores du verre électriſé, à moins que ce ne ſoit M. Winkler qui a dit, à ce que l'on prétend, l'avoir fait à Leipſik; perſonne ne parvint à purger quelqu'un par le creux de la main; perſonne ne fit évanouir les maladies aiguës & invétérées, en deux ou trois légeres électriſations. Je ne fus pas plus heureux que les autres; & je rendis compte au Public de mon infortune & de mon étonnement, à la fin de *mes Recherches ſur les cauſes particulieres des Phén. Electr.* *

* V. Diſcours p. 417.

Le deſir inexprimable que j'avois de voir des effets ſi merveilleux par eux-mêmes, & qui le devenoient encore davantage par tous les efforts inutiles qu'on avoit fait pour les voir ſe répéter hors de l'Italie, entra pour beaucoup dans le deſſein que je formai il a dix-huit mois de voyager au-delà des Alpes.

Un ſéjour de deux mois & demi que je fis dans le Piémont, me mit à portée de voir ſouvent M. Bianchi, célebre Médecin Anatomiſte de Turin, & qu'on peut regarder

comme le premier Auteur des purgations électriques. J'obtins fort aiſément de ſa politeſſe & de ſa complaiſance, la grace que je lui demandai de répéter avec lui-même toutes ces expériences dont il m'avoit fait part dans ſes Lettres & dans ſes Mémoires : j'en ai tenu un Journal fort exact, qui a été vérifié à chaque fois par des témoins de nos Opérations, que j'ai dépoſé dans les regiſtres de l'Académie, & que je ſupprime ici pour n'en donner que le réſultat.

Mais le croira-t-on ? Ce réſultat ſe réduit à dire que de trente perſonnes ou environ de différents ſexes, de différents âges & de différents tempéraments que nous avons eſſayé de purger électriquement en diverſes fois, ſous les yeux & la direction de M. Bianchi, & avec les drogues qu'il nous avoit choiſies lui-même, à ſon grand étonnement & au mien, perſonne ne le fut, ſi l'on en excepte un garçon de cuiſine qui nous avoua depuis qu'il avoit pris des bouillons de chicorée, pour une incommodité qu'il avoit alors; & un autre jeune

domeſtique dont le témoignage nous devint plus que ſuſpect par les extravagances dont il voulut l'enjoliver.

Ces deux exceptions que je rapporte à deſſein, me rendirent très-circonſpect ſur le choix des ſujets qui ſervirent à nos expériences, & nous expliquent aſſez bien pourquoi M. Bianchi, après avoir tant purgé de monde, n'en purgea plus lorſque nous travaillâmes enſemble. Plein de candeur & de bonne-foi, il n'a point ſoupçonné celle des autres ; vraiſemblablement il ne s'eſt pas tenu aſſez en garde contre l'imagination échauffée, ou l'amour du merveilleux qui domine preſque toujours les gens du peuple, & les valets ſur qui il a fait la plupart de ſes expériences.

Malgré l'amitié que j'ai pour cet excellent Anatomiſte, & la haute eſtime que j'ai conçue de ſon mérite, l'amour de la vérité ne me permet pas de diſſimuler qu'il y a quelque choſe de ſemblable à dire, par rapport aux guériſons qui ſe trouvent enregiſtrées ſur ſon Journal ;

elles ont été pour le moins exagérées. Je suis prêt à croire, & je souhaite qu'on le croie avec moi, que c'est la faute des malades ou des assistants, qui prévenus peut-être par un trop grand espoir, & possédés par une espece d'enthousiasme, en ont fait écrire beaucoup plus qu'il n'y en avoit; que d'exemples n'auroit-on point à citer de pareilles illusions! Mais quoi qu'il en soit, je ne puis m'empêcher de croire, après les recherches que j'en ai faites, que la plupart des guérisons électriques de Turin, n'ont été que des ombres passageres qu'on a prises avec un peu trop de précipitation ou de complaisance pour des réalités constantes.

De Turin je passai à Venise avec le même desir de m'instruire au sujet de la transmission des odeurs, des *Intonacatures* (a) & des guérisons ou soulagements opérés presque subitement par la vertu électrique. On me

(*a*) Les Italiens nomment *intonacatures* ces enduits de baume ou d'autres drogues, dont M. Pivati a imaginé de garnir la surface intérieure de ses globes ou cylindres électriques.

conduisit chez M. Pivati qui en étoit prévenu, & qui avoit convoqué une nombreuse assemblée. Après quelques expériences ordinaires qui avoient peine à réussir, parce qu'il faisoit fort chaud, & que les instruments n'étoient pas en trop bon état, occupé de mon objet, & pressé d'un desir qui alloit jusqu'à l'impatience, je demandai à voir transmettre les odeurs : mais quelle fut ma surprise & mes regrets, lorsque M. Pivati me déclara nettement » qu'il ne l'en» treprendroit pas; que cela ne lui » avoit jamais réussi qu'une fois ou » deux, quoiqu'il eût fait, ajouta» t-il, bien des tentatives depuis » pour revoir le même effet; que le » cylindre de verre dont il s'étoit ser» vi pour cela, avoit péri, & qu'il » n'en avoit pas même gardé les » morceaux. »

Je ne fus pas plus satisfait au sujet de l'expérience des *Intonacatures* que je voulois vérifier, en pesant exactement le vaisseau devant & après, pour voir si en effet la drogue renfermée s'exhaloit à travers les pores du vaisseau, au point de le rendre plus

léger, & de paroître très-amincie ; comme il eſt rapporté dans les Ouvrages imprimés de M. Pivati, dont j'ai fait mention ci-deſſus : on s'en défendit, en diſant qu'il faiſoit trop chaud, & qu'il y avoit trop de monde dans la chambre ; que l'Electricité ſeroit trop foible pour cela.

Il fut queſtion enſuite de guériſons, & principalement de celle de l'Evêque de *Sebenico*, qui m'avoit paru la plus éclatante & la plus ſinguliere. M. Pivati convint » que le Prélat » n'étoit pas guéri, & que quoiqu'il » eût paru notablement ſoulagé lorſ- » qu'on l'électriſa, tout le monde di- » ſoit, (& cela étoit vrai,) qu'il » étoit retombé dans ſon premier » état. »

Je quittai M. Pivati, en lui diſant que je ſerois encore huit jours à Veniſe, que je le ſuppliois inſtamment de remettre en état ſes meilleurs cylindres, de faire de nouveaux eſſais, & que s'il réuſſiſſoit à tranſmettre les odeurs, ou à faire exhaler quelque drogue par les pores du verre électriſé, il me feroit un plaiſir extrême de m'en rendre le témoin, & que je publierois le fait par-tout où

je pourrois me faire entendre. M. Pivati ne m'a rien fait dire pendant le reste de mon séjour à Venise, d'où j'ai compris qu'il n'avoit rien à me faire voir,

Peu de temps après moi, M. Somis, Docteur en Médecine, en l'Université de Turin, & fort instruit de tout ce qui concerne l'Electricité, étant allé à Venise à dessein de vérifier aussi ce que l'on avoit publié touchant les *Intonacatures*, se fit électriser plusieurs fois & en différents jours chez M. Pivati, 1[re] [nt], avec de la Scamonée qu'il tenoit dans sa main, sans que ni lui ni ceux de sa compagnie, qui se prêterent à de pareilles épreuves, en ressentissent le moindre effet, 2[tement], avec un cylindre garni d'*opium*, par le moyen duquel M. Pivati avoit dit confidemment aux assistants, *qu'il alloit bientôt le faire dormir*; M. Somis demeura cependant fort éveillé, & ne s'apperçut ensuite d'aucune affection soporeuse qu'il pût attribuer à cette électrisation.

N'ayant donc rien pû voir par moi-même de ce qui intéressoit ma

curiosité, je cherchai parmi les gens d'un certain poids, des témoins qui pussent me rendre d'une maniere bien circonstanciée, ce qu'ils avoient vu chez M. Pivati; je puis assûrer (& je le dois sans doute, puisque je me suis engagé à dire exactement tout ce que j'ai pu tirer de mes recherches à ce sujet,) que de toutes les personnes du pays qui ont été chez M. Pivati, pour s'instruire *ex visu*, & que j'ai pu interroger, il ne s'en est trouvé qu'une qui m'ait certifié les faits pour les avoir vus, c'étoit un Médecin, ami de M. Pivati, que je trouvai chez lui, & qui me dit l'avoir presque toujours aidé dans ses expériences.

Lorsque je me trouvai à Bologne, je ne manquai pas de voir M. Vératti, dont les expériences publiées dans l'Ouvrage que j'ai cité ci-dessus, n'ont pas peu contribué à accréditer la Médecine électrique: & véritablement elles ont dû produire cet effet; car M. Vératti est un savant Médecin; c'est un homme sage, prudent, véridique & reconnu pour tel. L'extrême politesse avec laquelle il me

reçut, me donna lieu de lui exposer avec confiance les doutes que j'avois sur la transmission des odeurs, sur les effets des intonacatures, sur les purgations électriques, & sur les guérisons presque subites.

M. Vératti me répondit 1°. » qu'il » avoit fait plusieurs épreuves par le » résultat desquelles il lui sembloit » que l'odeur de la térébenthine, celle » du benjoin, s'étoit transmise du dedans au dehors d'un vaisseau cylindrique de verre » semblable à celui qu'il me montra, & qui ce jour-là ne nous fit rien sentir, quoique nous le frottassions fortement avec la main.

Sur ce que je lui représentai que ce vaisseau n'étoit bouché que par des couvercles de bois assez minces, & qu'on pouvoit ôter au besoin pour faire entrer ou sortir les matieres odorantes, & qu'il pourroit être arrivé que ces odeurs poussées par la chaleur, eussent passé par les pores du bois; il me répondit que cela étoit possible, & que, » quoique de » fortes apparences l'eussent porté à » croire la transmission des odeurs » par les pores du verre, il avoit cependant suspendu son jugement sur

» cet effet, de même que sur les in-
» tonacatures, jusqu'à ce que de nou-
» velles épreuves faites avec plus de
» précautions, eussent dissipé tous
» ses doutes. »

2°. » Que par rapport aux purga-
» tions Electriques, il avoit dans sa
» maison un valet & une servante
» qui avoient été purgés par cette
» voie ; que ces deux personnes,
» du moins avoient éprouvé après
» l'électrisation faite à la maniere de
» M. Bianchi, ce qu'on éprouve
» quand on a pris médecine ; que cet
» effet n'ayant eu nulle autre cause
» apparente que l'expérience qui
» avoit précédé, le grand nombre de
» faits de cette espece arrivés à Tu-
» rin, l'avoit déterminé à croire que
» ce qui étoit arrivé à ses deux do-
» mestiques étoit une suite naturelle
» de cette électrisation ; qu'au reste
» il éprouveroit cela de nouveau sur
» un nombre suffisant de personnes
» d'un autre état ; & que si cette ma-
» niere de purger ne soutenoit pas
» l'idée qu'il avoit prise d'elle, il ré-
» formeroit avec franchise ce qu'il en
» avoit publié dans son Ouvrage im-
» primé en 1748. »

3°.

3°. » Enfin M. Vératti m'assura que » les dix guérisons rapportées dans le » même Livre dont je viens de faire » mention, s'étoient faites exactement » de la même maniere qu'elles y sont » décrites; » & elles le sont avec beaucoup de sagesse, & avec cette simplicité qui annonce le vrai. La 5e. me fut racontée & certifiée par le Religieux même qui en fut le sujet, un jour que j'étois allé voir le R.P. Trombelli, Abbé de la maison où il est.

Ces guérisons pour la plupart ne sont pas de celles qui me sont tant de peine à croire : on voit au moins qu'elles se sont faites avec progrès; on y voit le mal se défendre, pour ainsi dire, contre le remede, ne céder que peu-à-peu; & la nature ne passe pas comme subitement d'un état à l'autre tout-à-fait différent par le moyen d'une Electricité à peine sensible. Je dis que ces guérisons ne me font pas tant de peine à croire, parce qu'il me paroît assez naturel, & je l'ai dit il y a long-temps, (*a*) qu'un fluide

(*a*) Dans un Discours lu à la rentrée de l'Académie des Sciences, après Pâques 1746.

aussi actif que la matiere électrique, & qui pénetre dans nos corps avec tant de facilité, y produise des changements en bien ou en mal.

Je n'ai rien appris dans les autres villes d'Italie, qui n'ait encore beaucoup augmenté mes doutes, sur les phénomenes de l'Electricité que j'avois entrepris de vérifier dans le cours de mon voyage. Le P. la Torre, Professeur de Philosophie à Naples, M. de la Garde, Directeur de la Monnoie à Florence & fort occupé de ces sortes de recherches, M. Guadagni, Professeur de Physique expérimentale à Pise, M. le Docteur Cornélio à Plaisance, M. le Marquis Maffei à Vérone, le P. Garo à Turin, tous avec des machines bien montées & bien assorties, avec la plus grande envie de réussir, ont essayé maintes fois de transmettre les odeurs & l'action des drogues enfermées, mais soigneusement, dans des vaisseaux cylindriques ou sphériques de verre, en les électrisant; tous ont essayé de purger nombre de personnes : & selon le témoignage qu'ils m'en ont rendu, jamais

ils n'en ſont venus à bout, ou le peu de ſuccès qu'ils ont eu, leur a paru trop équivoque pour en tirer des conſéquences conformes à ce que M. Pivati a cru voir dans ſes expériences.

Je ſuis donc comme certain maintenant de ce que je commençois à croire lorſque je fis imprimer mes *Recherches ſur les cauſes particulieres des Phén. Elect.** Je ſuis, dis-je, comme certain que M. Pivati a été trompé par quelque circonſtance à laquelle il n'aura pas fait attention. Ce qui me le fait croire plus que jamais, c'eſt qu'il m'a avoué lui-même conformément à ce qu'il a écrit (*a*), que cette transfuſion des odeurs & des drogues à travers des vaiſſeaux électriques, ne s'eſt manifeſtée à lui qu'une fois ou deux immédiatement, je veux dire par une diminution ſenſible du volume, & par des émanations qu'on pouvoit reconnoître par l'odorat. Je ſuis bien étonné qu'un fait auſſi

* IV. Diſc. p. 332.

(a) *Un tale diliguamento ſucceduto mi in un cilindro, non mi è poi ſucceduto in altri, de quali mi ſon ſervito per varie guerigioni.* Della elett. medic. lettera. p. 28.

peu conſtaté ait donné lieu à tant de conſéquences. Car c'eſt ſur cette prétendue transfuſion, & avec un vaiſſeau de verre qui s'eſt trouvé *fendu d'un bout à l'autre*, comme M. Pivati le dit lui-même : (*a*) C'eſt, dis-je, ſur ce fait qui, ſelon moi, eſt des plus douteux, qu'on a fondé tous les uſages & tous les effets des *Intonacatures*, dont on ne veut rien rabattre; doit-on bâtir ſur des fondements ſi peu ſolides?

J'ai déja cité plus haut pluſieurs habiles Phyſiciens d'Italie qui ont eſſayé inutilement de répéter les expériences de M. Pivati, & qui n'ont aucune confiance en ſa Médecine électrique;mais voici quelque choſe de plus fort encore. Depuis un an il paroît à Veniſe même un Ouvrage par lequel on voit qu'une compagnie de Savants, Médecins & autres, ſe ſont unis pour répéter avec tout le ſoin

(a) *Si conſumò la materia interna a ſegno che ſi riduſſe, non oſtante leſſere quaſi Ermeticamente ſerrato, alla ſottigliezza di un dilicato foglio di carta, & come un capo morto; che non tenea più odore, nè ſapore; e fino il vetro medeſimo quaſi conſunto ſi apri da ſe ſteſſo in più feſſure per lungo.*

imaginable, & en présence de témoins, toutes les expériences qui concernent la Médecine électrique, & spécialement celles de M. Pivati ; tout y paroît conduit avec intelligence & sans partialité ; il est dit même que plusieurs membres de cette assemblée étoient prévenus, ou en faveur des *Intonacatures*, ou en faveur de leurs auteurs, & malgré cela tous les résultats s'y trouvent opposés à ceux de MM. Pivati & Bianchi, comme deux propositions contradictoires le sont entr'elles, comme le oui & le non. (*a*)

M. Pivati montre dans la conversation, une bonne-foi & un désintéressement qui seroient bien capables de me toucher en faveur de son opinion ; mais parmi les faits qu'il rassemble dans ses Ecrits pour fortifier ses preuves, j'en trouve plusieurs qui ne font point assez d'honneur à sa délicatesse, & qui pourroient le rendre suspect d'une trop

(*a*) Cet Ouvrage est intitulé, *Saggio d'Esperienze sopra la Médecina Elettrica.* J'entends dire qu'on l'a traduit en françois, & qu'il s'imprime actuellement à Paris.

grande crédulité. Voudra-t-on croire avec lui, par exemple, que la vertu électrique ſoit capable de remettre en mouvement une montre qui eſt arrêtée, & de la régler quand elle ſeroit dérangée ſans remede ? *La ſubita efficacia* (dell' Elettricita) *in dar giuſto movimento alle moſtre di orologio o ferme, o reſtie, o ritardanti ſenza remidio.* * Voudroit-on croire comme lui, ſur la foi d'une lettre particuliere, dénuée d'autorité, & ſans l'avoir éprouvé, qu'une once de mercure ſe ſoit évaporée entiérement par les pores d'un vaiſſeau de verre avec lequel on électriſoit un homme ; qu'elle lui ait rendu la peau de la couleur du plomb, & qu'il s'en ſoit ſuivi une copieuſe ſalivation ? ** Ce fait, qu'on dit s'être paſſé à Naples, tout intéreſſant qu'il eſt, y a fait ſi peu de bruit, que je n'ai pu en avoir aucun indice pendant le ſéjour que j'ai fait dans cette ville, après l'impreſſion du Livre où il eſt cité.

* Riflessioni fiſiche ſopra la Medecina Elettrica, p. 103.

** Ibid. p. 153.

Voilà ce que j'ai pu apprendre touchant ces faits merveilleux qu'on a répandus dans toute l'Italie, & qui ont fait tant de bruit dans le reſte de

l'Europe. Tout cela eſt parti de deux ou trois bouches, que je me garderai bien d'accuſer de menſonge: mais puiſque ces mêmes effets ſe ſont refuſés obſtinément à tant d'autres Phyſiciens dans le même pays & ailleurs; puiſque les perſonnes mêmes qui croyent les avoir vus, ne les ont pas revus depuis, & ne ſont point en état de les faire voir aux autres, je me crois bien fondé à dire que ce ſont des erreurs involontaires, dont les plus honnêtes gens & les plus habiles ne ſont pas exempts.

En prononçant ainſi ſur les *intonacatures*, ſur leurs transfuſions,& ſur les purgations électriques, je déclare encore,comme je l'ai déja fait en pluſieurs occaſions, que je ne déſeſpere point des bons effets que pourroit avoir l'Electricité pour la guériſon ou le ſoulagement des malades; exact juſqu'au ſcrupule, quand j'examine la réalité des nouveaux faits, je ne préſume rien contre les poſſibilités : je crains que les ſuccès ne ſoient rares, & ne ſe faſſent attendre long-temps; mais cette crainte, quand on l'auroit comme moi, ne

doit pas prévaloir au point de tenir dans l'inaction, ceux que leur état & des circonstances favorables ont mis à portée de suivre ces essais.



AVERTISSEMENT

AVERTISSEMENT

Touchant les Critiques de cet Ouvrage.

LA PREMIERE Edition de mon *Essai sur l'Electricité des Corps* a été attaquée par quatre personnes : 1°. Par l'Auteur anonyme qui avoit donné lieu au *Post-scriptum* de la p. 218. & qui, environ deux ans après la publication de l'Ecrit qui avoit donné lieu à mes représentations, en publia un second sous ce titre : *Suite du premier Mémoire sur l'Electricité*. 2°. Par M. Louis, Associé à l'Académie Royale de Chirurgie, dans un Ouvrage intitulé, *Observations sur l'Electricité*. 3°. Par M. Morin, Professeur de Philosophie au Collége Royal de Chartres, dans une Dissertation qu'il publia sur l'Electricité. 4°. Enfin par M. Bammacare, Professeur de Philosophie à Naples, dans un Ouvrage écrit en latin, & qui a pour titre : *Tentamen de vi Electrica*. Conformément à la promesse que j'en

avois faite dans ma Préface, p. 16. j'ai répondu à toutes ces critiques au commencement de mes *Recherches ſur les cauſes particulieres des Phénomenes Electriques* : mais comme en m'attaquant ſur mes opinions, on s'étoit ſervi de termes aſſez durs & peu obligeants, je me ſuis permis dans mes réponſes quelques expreſſions & certaines tournures dont je me ſerois abſtenu, ſi l'on m'avoit attaqué avec plus de politeſſe, mais dont je n'ai pas cependant à rougir devant les honnêtes gens. Ce n'a été qu'à regret que j'en ai uſé ainſi ; & pour n'être pas tenté d'écrire une autre fois ſur le même ton, j'avois averti mes Critiques, s'ils vouloient avoir raiſon de moi, de ne me répliquer que ſur le fond des choſes ; & de ne m'engager dans aucune nouvelle diſpute, ſi elle n'étoit utile au progrès des Sciences, & dépouillée de toute aigreur. Malgré cet avis, il a paru trois Imprimés en forme de Lettres, où j'ai trouvé plus d'injures que de raiſons ſolides. Le premier étoit une Défenſe pour les deux Mémoires anonymes ; le ſecond une

Réplique de M. Morin, & le troisieme, une Lettre de M. Louis.

Par un Ouvrage imprimé depuis six mois * M. Boulanger nous apprend qu'il est l'Auteur des deux Mémoires auxquels j'ai répondu, p. 5. & suiv. de mes *Recherches sur les causes particulieres*, &c. Si la Lettre qui a suivi mes réponses étoit aussi de lui, je dois cette justice à M. Boulanger, qu'en quittant *l'incognito*, il a pris un ton plus réservé & bien plus convenable à un homme de Lettres. Je vois bien qu'il n'en a pas moins d'envie de faire trouver ma Théorie mauvaise, tant qu'il la croit la mienne; mais ses efforts ne m'offrent rien de nouveau à combatre, & je lui passe volontiers cette intention, en reconnoissance de l'honneur qu'il m'a fait de me citer plusieurs fois en bonne part, & du fréquent usage que je vois qu'il a bien voulu faire de mes deux Ouvrages sur l'Electricité.

L'intérêt de la Physique m'engage à dire ici deux mots à M. Louis. Il parle ainsi dans sa Lettre, p. 6. *Prêt à*

* Traité de la cause & des Phénomenes de l'Electricité.

faire imprimer une réponse à votre critique, j'apprends de bonne part que je n'en suis pas quitte pour ce que j'ai vu, & que vous me traitez bien plus durement dans un grand Ouvrage sur l'Electricité, que vous avez actuellement sous presse ; cet avis m'en a fait changer : j'attendrai cette nouvelle attaque pour répliquer au fond des difficultés que vous m'avez déja proposées, &c.

Afin que le Public ne soit point privé plus long-temps de ces éclaircissements, qui sont tout préparés, & que je serois moi-même fort aise de voir, je déclare ici à M. Louis, qu'on l'a mal informé de mes intentions ; je n'ai point eu dessein de l'attaquer davantage sur le Livre qui a donné lieu à ma premiere réponse : j'ai prié ses amis de le lui dire il y a bien dix-huit mois ; s'ils ne l'ont pas fait, il voudra bien maintenant se le tenir pour dit.

Par ces paroles de M. Louis que je viens de citer, & par quelques autres endroits de la même Lettre, où *il passe*, dit-il, *condamnation sur tout ce que je voudrai*, il est aisé de juger qu'il n'y a rien qui touche notre dispute

littéraire : de quoi donc a-t-il rempli cet écrit qui a dix-neuf pages in-12 ? Je vais le dire, puisque l'occasion s'en présente.

M. Louis se dispensant, ou différant au moins de me répliquer sur le fond des choses, essaie de me rendre odieux, & de faire compassion. *Il se plaint*, dit-il, *de moi à moi-même*, (& au Public, bien entendu, puisque sa Lettre est imprimée :) & de quoi se plaint-il ? de ce que je l'ai *attaqué & critiqué*, & de ce que je l'ai fait *avec dureté & sans ménagement*.

Mais M. Louis n'y pense pas : l'Ecrit dont il se plaint, n'est-il pas intitulé : *Réponses à quelques endroits d'un Livre publié par M. Louis*, &c. Ce Livre existe-t-il, ou n'existe-t-il pas ? les textes que j'en ai extraits pour y répondre, ne sont-ils pas fidelement rapportés, & pris dans leur sens naturel ? Qui de nous deux est l'aggresseur ? Et quand aux expressions, je les ai mesurées sur les siennes; & si j'ai pris le ton un peu haut en certains endroits, qu'il me permette de le dire, c'est que j'ai re-

marqué dans ſes déciſions, un air de ſuffiſance que d'autres que moi lui ont déja reproché plus d'une fois, & qui ne quadroit pas bien avec la foibleſſe des raiſons dont il vouloit appuyer ſa doctrine.

En vain M. Louis s'imagine toucher ſes Lecteurs, en diſant *qu'il eſt jeune, & qu'il ne fait que commencer.* On lui répondra que c'eſt une raiſon de plus, pour être modeſte & circonſpect. On excuſe un jeune homme qui ſe trompe, quand il ne fait que ſe tromper; mais quand il prétend que les autres s'égarent avec lui, & qu'il ſe mêle de blâmer ceux qui tiennent une autre route, ne mérite-t-il pas bien qu'on le réprime?

M. Louis oppoſe à la conduite que j'ai tenue à ſon égard, celle de M. de Reaumur envers moi; mais quelle diſparité? M. Louis eſt-il mon éleve, comme je me fais gloire d'être celui de M. de Reaumur? Cet excellent maître à qui je ne ſaurois trop marquer ma reconnoiſſance, *m'a traité, dit-on, avec indulgence, m'a donné des louanges lorſque je ne les méritois pas encore, & ne m'a jamais*

découragé par des critiques. Mais comment auroit-il dû me traiter, ſi à peine initié en Phyſique, j'avois conçu la folle audace de m'ériger en Cenſeur de ſes ouvrages? Voilà ce qu'il faudroit ſavoir. Devroit-on même lui faire un mérite de ſe laiſſer attaquer impunément, s'il avoit lieu de craindre que la vérité en dût ſouffrir? je ne le crois pas; & je trouve même dans ce modele, qu'on me remet devant les yeux, de quoi juſtifier abondamment mes réponſes à M. Louis: que lui & ceux qui lui ont fourni ce grand argument contre moi, ſe donnent la peine de parcourir les Préfaces qui ſont à la tête des *Mémoires pour ſervir à l'hiſtoire des Inſectes*; ils verront ſi l'on peut s'appuyer de l'exemple de M. de Reaumur, pour prouver que j'ai eu tort de repouſſer les attaques de M. Louis.

M. Morin dans ſa Réplique a bien l'air d'un homme fâché, non pas d'avoir attaqué, mais de ce qu'on lui a répondu. Devroit-il m'en vouloir tant, s'il faiſoit attention qu'il eſt l'aggreſſeur; & que ſi ma réponſe

contient quelques plaisanteries, il y a donné lieu par les siennes, que je n'ai pas manqué de lui remettre sous les yeux, pour le rappeller à des sentiments d'équité.

Au reste, il ne paroît pas qu'il en soit touché au point d'abandonner les fonctions de Critique, pour lesquelles il a un goût décidé : *Accoutumé*, (dit-il) *depuis long-temps à lire des systêmes, des hypothèses, des romans philosophiques, parmi lesquels l'Essai Nolletique n'occupe pas le dernier rang, je ne suis scandalisé d'aucun Ecrit sur ces sortes de matieres ; je les lis tous, & je me crois en droit de faire des remarques & les communiquer au Public, sauf aux parties adverses d'user, de jouir du même droit ; & je me fais honneur*, ajoute-t-il, *d'entrer en lice avec M. l'Abbé Nollet.*

Et moi je prends la liberté d'en sortir, avec la permission de M. Morin & celle du Public, à qui je vais dire mes raisons, afin de n'avoir pas l'air d'un homme battu ou de mauvaise humeur.

Pour disputer raisonnablement & d'une façon qui puisse tourner au pro-

ait des Sciences, il faut premiérement s'entendre, ensuite fixer les objets de la dispute, & ne point passer d'une question à l'autre, quand il s'agit de résoudre une difficulté : il faut enfin montrer de part & d'autre une bonne foi irréprochable, qui établisse la confiance entre les parties belligérentes. Je crois que ces principes sont incontestables. Or M. Morin me parle un langage que je n'entends pas : il change de these à tout propos ; il m'accuse de mauvaise foi, tandis que moi-même je crois avoir pareil reproche à lui faire : ce n'est point assez de dire tout cela ; je vais le prouver par des passages de sa Réplique pris au hazard.

Par exemple, dans une de mes réponses j'avois représenté à M. Morin que le mouvement de rotation ne pouvoit pas être regardé comme une cause générale de l'Electricité, puisqu'un tube, un morceau d'ambre, &c. s'électrise, lorsqu'on le frotte par un mouvement de toute autre espece. On peut voir par le Chap. 7. & par quantité d'autres endroits de son Livre, combien il

compte ſur cette rotation, capable d'imprimer à tout ce qui l'environne une direction du centre à la circonférence. Voici ſa réplique.

La Rotation du Globe ne ſuffit pas; (Mais eſt-elle néceſſaire? Voilà dequoi il s'agit :) *il faut encore le frottement pour ſuſciter l'athmoſphere artificielle qui eſt la premiere moffete, c'eſt-à-dire ce premier exhalé qui anime tous ceux des autres qui ſont plongés dans la ſphere de ſon activité, dans ſon voiſinage, non par effluence de ce premier, qui ſe répandant comme un torrent de feu & furetant dans les poroſités des métaux, va porter l'incendie, la mort ou des coups meurtriers dans le ſein de deux cents perſonnes à la file; mais qui communiquant ſa vibration, ſon oſcillation à l'exhalé naturel, à cette athmoſphere hétérogene qui enveloppe tous les corps minéraux & végétaux, les rend moffétiques & agiſſants les uns contre les autres, étendant ſa propagation, ſon incendie, ſon ravage à des bornes proportionnées au reſſort de l'air. C'eſt en vain que M. l'Abbé Nollet demande d'où vient l'Electricité d'un tube, d'un morceau d'ambre, d'un bâton de cire d'Eſpagne: il auroit pu demander*

celle d'un chat. Car on lui répond tout ſimplement que c'eſt le frottement qui détache les parties inſenſibles, anime le tranſpirable, forme une athmoſphere capable d'agir ſur l'exhalé des corps voiſins, &c.

Voilà le ſtyle ordinaire & perpétuel de M. Morin, & j'avoue franchement qu'il eſt pour moi d'une obſcurité parfaite : ce peut-être défaut d'intelligence ou de pénétration ; mais ce n'eſt pas mauvaiſe volonté de ma part : j'avois tâché de le deviner; on va voir combien j'ai peu réuſſi.

L'Auteur à qui j'ai affaire, me conteſtant dans ſa Diſſertation le double courant de matiere Electrique que j'ai appellé *effluence* & *affluence*, raiſonnoit ainſi : *Que le feu Elémentaire, la matiere ſubtile contribue comme cauſe efficiente & éloignée à l'accenſion, à la fulguration des moffetes, comme il contribue à l'accenſion, à la fulguration de notre feu ordinaire ; c'eſt une vérité à laquelle perſonne ne s'oppoſera : mais cette vérité n'établit en aucune façon l'affluence & l'effluence de cette même matiere.*

A quoi je répondois : » Tout cela » veut dire, à ce que je crois, (car

» je n'en suis pas bien sûr,) que j'ai
» eu tort de déduire l'effluence &
» l'affluence de la matiere Electrique,
» de ce que cette matiere est capable
» d'enflammer : je conviens qu'un
» raisonnement de cette espece, ne
» feroit point honneur à ma Logique ;
» mais je défie, &c.

M. Morin prétend que ce n'est point là le sens de son objection ; & vous allez voir avec quelle douceur il me releve de cette méprise. *M. l'Abbé Nollet n'a-t-il pas l'air de quelqu'un qui ne pouvant répondre, cherche des subterfuges, fait des suppositions, prête gratuitement des intentions les plus gauches à ses adversaires, le tout pour détourner l'attention du Lecteur ? Non, l'Adversaire se trompe : tout cela veut dire bien clairement, bien formellement, que son feu élémentaire n'est point du tout matiere électrique : tout cela veut dire & tout net, que la matiere éthérée n'est pas plus le sujet des Phénomenes électriques ; qu'elle est le bois & le charbon que nous brûlons : tout cela signifie que son Ether n'a pas plus de part à l'Electricité des Corps, qu'il en a dans l'éruption des volcans, l'inflammation de la poudre : tout*

cela signifie que sa matiere affluente & effluente est une fable sans fondement ; que son feu élémentaire contribue seulement, comme cause efficiente éloignée, telle qu'elle l'est de tout ce qui se passe dans l'Univers. Ainsi tombe l'ennuyeux narré, les captieux détours de mon Adversaire ; mais il faut connoître son langage & son style, pour savoir apprécier ses expressions. Passons à un autre argument.

Me voilà bien payé de la peine que j'ai prise d'étudier les pensées de M. Morin, & des efforts que j'ai faits pour les deviner. Que de choses *signifiées* & que je n'ai point senties, dans l'endroit de son Livre qui m'avoit paru le moins obscur ! aussi m'en gronde-t-il de la bonne maniere : & ce qu'il y a de pis, c'est qu'après avoir lu & relu avec toute l'attention possible son interprétation, que je viens de rapporter, je n'y vois encore que beaucoup d'aversion pour mon sentiment, aversion sur laquelle je n'ai pas le moindre doute, & que je supporte avec patience, sans y trouver aucune raison solide qui puisse y servir de motif ; c'est pourtant ce que

j'y cherche avec le plus d'intérêt ; car s'il y en avoit de ces raiſons que je redoute, elles pourroient faire paſſer la même averſion dans les eſprits raiſonnables, dont j'ambitionne beaucoup les ſuffrages.

Il réſulte de tout cela que je n'ai pas l'avantage d'entendre les Ecrits de M. Morin, que ſon ſtyle n'eſt point à ma portée, que je ne puis ni ne dois diſputer contre lui.

Cette raiſon n'eſt point la ſeule que j'ai pour prendre ce parti : ſoit que je lui parle un langage auſſi obſcur pour lui, que le ſien l'eſt pour moi, ſoit qu'il feigne de ne me point entendre, il ne répond preſque jamais à la queſtion dont il s'agit ; par-là il ſe met dans des frais immenſes pour me prouver des choſes que je ne lui conteſte point : c'eſt ce qu'on peut dire, par exemple, du procès-verbal qu'il a rapporté à la page 13. de ſa Réplique. Pourquoi raſſembler chez lui de la ville & de la campagne des perſonnes d'un caractere reſpectable, pour leur faire certifier *de viſu*, qu'un bâton de ſaule, garni à ſes extrémités de quelque plante verte ou de

quelque branche d'arbuſte, a reçu l'Electricité d'un Cylindre de verre qu'on frottoit en le faiſant tourner ſur ſon axe ; qu'on en a tiré des étincelles très-douloureuſes ; qu'on s'en eſt ſervi pour répéter l'expérience de Leyde avec ſuccès ; que pluſieurs perſonnes placées ſucceſſivement ſur un gâteau de poix qui n'avoit que deux lignes & demie d'épaiſſeur, ſont devenues très-ſenſiblement Electriques ; que la même choſe eſt arrivée, quand au lieu de ce gâteau, on s'eſt ſervi d'un paquet de Rideaux de Serge rouge ; que quelques gouttes d'eau jettées ſur le globe, tandis qu'on le frottoit, n'empêcherent point qu'il ne fût électrique ; que le même globe ou cylindre frotté avec du cuir, avec du métal, avec du bois, &c. a donné des ſignes d'Electricité, &c.

De bonne foi, Monſieur Morin, eſt-ce là l'objet de notre diſpute ? ſi j'euſſe été préſent à ces aſſemblées que vous avez convoquées, votre Livre à la main, je vous aurois fait voir, qu'en rapportant tous ces faits qui ſont vrais ou poſſibles, quant au

fond, vous les avez exagérés par des *tout autant*, par des *tout auſſi bien*, dont vous avez uſé avec prodigalité. Ce n'eſt pas tout : vous vous êtes permis de critiquer, & en termes aſſez indécents, ceux qui s'y prenoient autrement que vous, pour porter l'Electricité à ſes plus grands effets ; & comme ſi j'euſſe été le ſeul à uſer des barres de fer, des gâteaux épais, des globes un peu gros & bien ſecs, &c. vous m'avez attaqué perſonnellement. Je vous ai répondu ſur *le plus & le moins* : j'ai juſtifié mes procédés par l'exemple des Phyſiciens les plus célébres & les plus expérimentés dans cette partie de la Phyſique ; & pour vous faire mieux ſentir ſur quoi portoient mes réponſes, j'ai eu ſoin de marquer par la différence du caractere les expreſſions dont j'avois à me plaindre. Je ſuis perſuadé que les honnêtes gens, de la ſignature deſquels vous avez abuſé, regretteroient d'avoir donné leur témoignage, s'ils ſavoient mieux l'état de notre querelle que vous leur avez déguiſé : j'oſe me flatter au moins, qu'aux yeux d'un Lecteur judicieux & inſtruit, le

petit

petit triomphe que vous vous êtes préparé par l'appareil de votre procès-verbal disparoîtra comme le phantôme que vous avez combattu.

Dans le dernier Article de cette piece juridique (qui n'est cependant revêtue d'aucune authenticité,) il est dit qu'un tuyau de fer-blanc ayant été électrisé en la place du bâton de saule, les étincelles n'étoient ni plus vives, ni plus piquantes, qu'au contraire elles ont paru un peu plus *mollasses* : cela voudroit donc dire, que le saule s'électrise plus fortement que le fer? qui prouve trop, ne prouve rien. J'ajoute à cela, (& ceux qui sont au fait de la matiere m'entendront bien, (que pour tirer quelque avantage de cette expérience, il faut que M. Morin frotte lui-même le verre, lorsqu'il s'agit d'électriser le bâton de saule; & qu'il le laisse frotter pour le tuyau de fer-blanc, par quelqu'un qui n'ait point intérêt de n'en voir sortir que des étincelles *mollasses* : & quand il est question de décider sur des *plus* & des *moins*, sur le *fort* ou le *foible*, ce n'est point assez que les témoins qui cer-

tifient, ſoient véridiques & d'une probité reconnue, il eſt néceſſaire qu'ils ſoient connus pour ne rien ignorer de ce qui concerne l'affaire en queſtion.

Quant aux infidélités que M. Morin me reproche, on en peut juger par le trait qui ſuit. *L'Adverſaire*, (dit-il, en parlant de moi, pag. 40. de ſa Réplique) *finit par quelques remarques ſur ma Diſſertation, & obſerve* 1°. *que parmi les plus curieuſes expériences de mon Journal hiſtorique, il voit qu'une mouche expoſée aux étincelles électriques, a perdu la vie au troiſieme coup.* Et puis il rapporte mes propres paroles que voici : « Quand je compare ces effets avec ceux que nous » voyons ſur des moineaux, ſur des » jeunes pigeons qui périſſent promptement quand on les expoſe à de » pareilles épreuves, l'Electricité de » Chartres me paroît aſſez foible, & » telle que je l'aurois attendue d'une » phiole de trois pouces de diametre montée en guiſe de globe, &c. » Sur cela M. Morin crie au ridicule, à la mauvaiſe foi, & ſe met en devoir de le prouver, en diſant que

je compare ici les effets de l'expérience de Leyde, avec ceux d'une Electricité ſimple & ordinaire.

Si cela eſt, j'ai tort : mais ſur quoi cette imputation eſt-elle fondée? Le voici : 1°. Sur ce qu'à la page 133. de mon *Eſſai*, j'ai dit au ſujet de l'expérience de Leyde, qu'en augmentant ſes effets d'une certaine maniere, je les avois portés juſqu'au point de tuer des petits oiſeaux. Comme ſi j'avois ajouté au même endroit, ou dit ailleurs que l'Electricité ne peut être meurtriere que de cette façon. 2°. Pourſuit M. Morin, *parce qu'il eſt faux que les Moineaux, les Pigeons, expoſés à de pareilles épreuves*, (c'eſt-à-dire à la ſimple Electricité) *périſſent jamais.*

Oui à Chartres, entre les mains de M. Morin, je le crois bien : mais ils périſſent communément à Paris, à Wittemberg, à Erford, à Florence, à Geneve, à Londres, &c. & généralement par-tout où l'on ne mépriſe point un *attirail électrique* mieux compoſé que celui du Profeſſeur de Chartres : c'eſt une vérité qu'on n'eſt point pardonnable d'ignorer, quand

on ſe mêle d'Electricité pour critiquer les autres, & que l'on eſt en correſpondance avec l'Académie. Car cette Compagnie qui communique volontiers ſes connoiſſances, en eſt inſtruite depuis plus de deux ans, non-ſeulement par le compte que je lui ai rendu de mes propres expériences, mais encore par des Lettres de M. Boze, de M. Watſon, du P. Gordon, &c. deſquelles je ſuis dépoſitaire

Il n'y a donc, comme l'on voit, ni ridicule ni mauvaiſe foi dans ma comparaiſon, puiſqu'elle ne comprend que des objets d'eſpeces ſemblables. L'Electricité ſimple ne tue que des mouches à Chartres; l'Electricité ſimple tue ailleurs des moineaux, des pigeons, des poulets, des poiſſons. Ai-je tort de conclure que l'Electricité de Chartres eſt plus foible que celle des autres endroits où l'on ſe ſert de globes d'une certaine grandeur, de chaînes & de barres de fer, de gâteaux épais, &c. Suis-je donc ridicule & de mauvaiſe foi?

Mais M. Morin, à qui de pareils

reproches coûtent si peu, ne les mériteroit il pas à plus juste titre? Le Lecteur en pourra juger par cet endroit de sa Réplique, p. 34. où il va, dit-il, *me suivre pas à pas dans ma réponse.*

On lit d'abord ces paroles tirées de la Dissertation de M. Morin: *Si l'on voit les plumes, les feuilles d'or, d'argent s'élancer vers le globe; cela ne vient que de la résistance de l'air: à quoi M. l'abbé Nollet répond*, continue l'Auteur de la Réplique: « S'il ne faut » que cela pour nous mettre d'ac» cord, je conviendrai volontiers » avec M. Morin, que l'air pousse une » feuille d'or vers le tube électrique. » Et puis la Réplique reprend ainsi: *Oui, l'Adversaire conviendra que l'air pousse les feuilles métalliques vers le globe, comme vers un lieu vuide & sans résistance, &c.*

Ne croiroit-on pas maintenant que je suis bien sérieusement d'accord avec M. Morin sur la part que l'air peut avoir dans ces effets? Mais voulez-vous savoir au juste la valeur de cet aveu qu'on me prête si libéralement? remontez aux sources; jettez les yeux sur la Dissertation de mon

Critique, ou sur la Réponse que je lui ai faite : au lieu de ces textes qui sont misérablement tronqués dans la Réplique, vous lirez de la part de M. Morin. *Si l'on voit les plumes, les feuilles d'or & d'argent s'élancer vers le globe, cela ne vient que de la résistance de l'air, que la rotation & le frottement compriment & écartent, à peu près comme le fer se précipite vers l'aimant*; & de ma part vous trouverez ce qui suit : » S'il ne faut que cela pour nous mettre d'accord, je conviendrai volontiers avec M. Morin que l'air pousse une feuille d'or vers le globe électriques, *comme il porte un morceau de fer vers l'aimant*; l'un me paroît aussi vrai que l'autre : mais je ne lui réponds pas que cet aveu de ma part, lui donne gain de cause vis-à vis des Physiciens, touchant l'explication des Phénomenes Electriques ; car il n'y a pas jusqu'aux écoliers qui ne se donnent les airs aujourd'hui de refuser à l'action de l'air, toutes les fonctions qu'on avoit essayé de lui attribuer dans le Magnétisme. »

Après ce petit éclaircissement, je

ne fais si je me trompe, mais il me semble qu'il est *ridicule* à M Morin de vouloir tirer avantage d'un tel aveu, s'il est rapporté en son entier; ou qu'il n'y a pas de *bonne foi* à le tronquer, pour n'en montrer que ce qui pourroit paroître favorable à ses prétentions.

Voilà les raisons que j'ai pour ne vouloir plus avoir affaire avec M. Morin, & pour le laisser désormais me critiquer tout à son aise: si le Lecteur en a été ennuyé, je le prie de vouloir bien me le pardonner pour la derniere fois.

M. Bammacare ne m'a fait aucune réplique; mais j'ai eu l'avantage de le voir très souvent lorsque j'étois à Naples, & nos différends se sont terminés à l'amiable: j'ai reconnu, mais trop tard, qu'il n'est pas toujours vrai que l'Auteur se peigne dans ses Ecrits: s'il y a quelques expressions un peu dures dans la critique de M. Bammacare, je dois dire, pour lui rendre justice, qu'elles ne viennent point de son caractere: il n'y a pas dans le monde, un homme plus doux, plus complaisant & plus poli

que ce ſavant Profeſſeur : je voudrois de tout mon cœur retenir la réponſe que je lui ai faite ; en conſervant le fond des choſes que je dois à la vérité, je changerois de ſtyle, & je laiſſerois guider ma plume par l'amitié réciproque qui nous unit maintenant.

FIN.



TABLE DES MATIERES

Contenues dans ce Volume.

PREMIERE PARTIE.

SECONDE PARTIE.

TROISIEME PARTIE.

Fin de la Table des Matieres.



Extrait des Regiſtres de l'Académie Royale des Sciences.

Du 20. Août 1746.

MR. de Reaumur & moi qui avions été nommés pour examiner un Ouvrage de M. l'Abbé Nollet, intitulé *Eſſai ſur l'Electricité des Corps*, en ayant fait notre rapport, l'Académie a jugé cet Ouvrage digne de l'impreſſion ; en foi de quoi j'ai ſigné le préſent Certificat. A Paris, ce 20. Août 1746.

GRANDJEAN DE FOUCHY,
Sécr. perpétuel de l'Ac. Royale des Sciences.

PRIVILEGE DU ROI.

LOUIS, par la grace de Dieu, Roi de France & de Navarre ; à nos amés & féaux Conſeillers, les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand-Conſeil, Prévôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils, & autres nos Juſticiers qu'il appartiendra, SALUT. Nos bien amés LES MEMBRES DE L'ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES de notre bonne Ville de Paris, nous ont fait expoſer qu'ils auroient beſoin de nos Lettres de Privilége pour l'impreſſion de leurs Ouvrages : A CES CAUSES, voulant favorablement traiter les Expoſans, Nous leur avons permis & permettons par ces Préſentes de faire imprimer par tel Imprimeur qu'ils voudront choiſir, toutes les Recherches ou Obſervations journalieres, ou Relations annuelles de tout ce qui aura été fait dans les Aſſemblées de ladite Académie Royale des Sciences, les Ouvrages, Mémoires ou Traités de chacun des Particuliers qui la compoſent, & généralement tout ce que ladite Académie voudra faire paroître, après avoir fait examiner leſdits Ouvrages, & jugé qu'ils ſont dignes de l'impreſſion, en tels volumes

forme, marge, caracteres, conjointement ou séparément, & autant de fois que bon leur semblera, & de les faire vendre & débiter par tout notre Royaume, pendant le tems de vingt années consécutives à compter du jour de la date des Présentes; sans toutefois qu'à l'occasion des Ouvrages ci-dessus spécifiés il puisse en être imprimé d'autres qui ne soient pas de ladite Académie : Faisons défenses à toutes sortes de personnes, de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire d'impression étrangere dans aucun lieu de notre obéissance; comme aussi à tous Libraires & Imprimeurs d'imprimer ou faire imprimer, vendre, faire vendre, & débiter lesdits Ouvrages, en tout ou en partie, & d'en faire aucunes traductions ou extraits, sous quelque prétexte que ce puisse être, sans la permission expresse & par écrit desdits Exposans, ou de ceux qui auront droit d'eux, à peine de confiscation des Exemplaires contrefaits, de trois mille livres d'amende contre chacun des contrevenans; dont un tiers à Nous, un tiers à l'Hôtel-Dieu de Paris, & l'autre tiers auxdits Exposans, ou à celui qui aura droit d'eux, & de tous dépens, dommages & intérêts; à la charge que ces Présentes seront enregistrées tout au long sur le Registre de la Communauté des Libraires & Imprimeurs de Paris, dans trois mois de la date d'icelles; que l'impression desdits Ouvrages sera faite dans notre Royaume, & non ailleurs, en bon papier & beaux caracteres, conformément aux Réglemens de la Librairie; qu'avant de les exposer en vente, les Manuscrits ou Imprimés qui auront servi de copie à l'impression desdits Ouvrages seront remis ès mains de notre très-cher & féal Chevalier le sieur DAGUESSEAU, Chancelier de France, Commandeur de nos Ordres; & qu'il en sera ensuite remis deux Exemplaires dans notre Bibliothéque publique, un en celle de notre Château du Louvre, & un en celle de notredit très-cher & féal Chevalier le sieur DAGUESSEAU, Chancelier de France, le tout à peine de nullité desdites Présentes : du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir lesdits Exposans & leurs ayans cause pleinement & paisiblement sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons que la copie des Présentes, qui sera imprimée tout au long, au commencement ou à la fin desdits Ouvrages, soit tenue pour duement signifiée, & qu'aux copies collationnées par l'un de nos amés, féaux Conseillers & Secrétaires, foi soit ajoutée comme à l'Original. Commandons au premier notre Huissier ou Sergent sur ce requis,

de faire pour l'exécution d'icelles, tous actes requis & néceſſaires, ſans demander autre permiſſion, & nonobſtant Clameur de Haro, Charte Normande, & Lettres à ce contraires : CAR tel eſt notre plaiſir. DONNE' à Paris le dix-neuvieme jour du mois de Février, l'an de grace mil ſept cent cinquante, & de notre Regne le trente-cinquiéme. Par le Roi en ſon Conſeil.

Signé, MOL.

Regiſtré ſur le Regiſtre XII. de la Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris, N°. 430. Fol. 309. conformément au Réglement de 1723. qui fait défenſes, article 4. à toutes perſonnes, de quelque qualité & condition qu'elles ſoient, autres que les Libraires & Imprimeurs, de vendre, débiter & faire afficher aucuns Livres pour les vendre, ſoit qu'ils s'en diſent les Auteurs ou autrement ; à la charge de fournir à la ſuſdite Chambre huit Exemplaires de chacun, preſcrits par l'art 108. du même Réglement. A Paris, le 5 Juin 1750.

Signé, LE GRAS, Syndic.

De l'Imprimerie de L.F. DELATOUR.







